

This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + Refrain from automated querying Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + Ne pas procéder à des requêtes automatisées N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + Rester dans la légalité Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse http://books.google.com



• . •

•

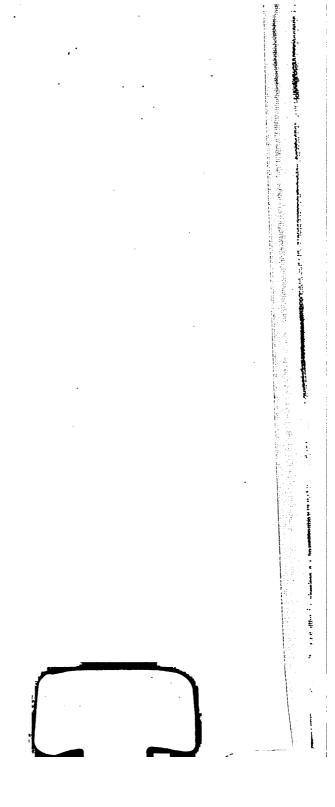


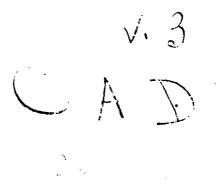
. • · • .

COURS DE ATHÉMATIQUE

DE M. CHRÉTIEN WOLF.

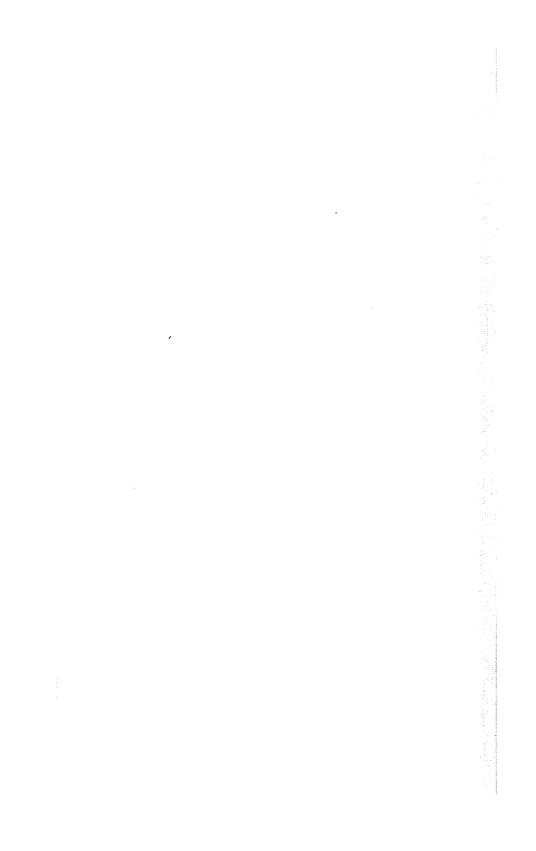
OME TROISIEME.





CONTRACTOR OF CO

Commence of the Commence of th





• •



. • •

C O U R S

DE

MATHÉMATIQUE

DE M. CHRÉTIEN WOLF.

TOME TROISIEME.

ne a

fac

s lo

la 1

COURS

DE

MATHÉMATIQUE,

CONTENANT

TOUTES LES PARTIES DE CETTE SCIENCE,

MISES A LA PORTÉE DES COMMENÇANTS.

PAR M. CHRÉTIEN WOLF, Professeur de Mathématique & de Philosophie dans l'Université de Hale, Membre des Académies Royales des Sciences de France, d'Angleterre, & de Prusse.

Traduit en François, & augmenté considérablement.

TOME TROISIEME,

Qui traite de la Fortification, de l'Attaque & de la Défense des Places, de l'Artillerie, des Feux d'Artissee, & de l'Architecture.

NOUVELLE ÉDITION.





Chez CHARLES-ANTOINE JOMBERT, Libraire du Roi pous L'ARTHERICE R'GERE, rue Dauphine, à l'image Notre-Dame.

M. DCC. LVII.

Avec Approbation, & Privilege du Roi.

ELÉMENTS



ÉLÉMENTS

DE

FORTIFICATION.

PREMIERE PARTIE.

Des Regles qu'il faut observer dans la construction des Fortifications d'une Place.

Définition L

i. LA FORTIFICATION ou Architecture Militaire est l'art de fortifier une place, de maniere que peu de troupes puissent s'y défendre avec avantage, & résister long-temps contre une armée nombreuse qui voudroit s'en emparer.

Corollaire I.

2. Lorsqu'on veut fortisser une place, il faut donc avoir égard à la méthode que les ennemis suivent dans leurs attaques.

Tome III.

A

ÉLÉMENTS :==

Corollaire 11.

3. Ainsi toutes les parties des forifications d'une place doivent être construites à l'épreuve de toutes les machines de guerre dont on peut se servir, & auxquelles on veut qu'elles puissent té-sister.

Corollaire III.

4. Les troupes qui défendent la place doivent, autant qu'il est possible, être à couvert des boulets de canon, des bombes, des grenades, & de la mousqueterie, & on ne doit laisser aucun lieu où l'ennemi puisse être en sureté.

Corollaire IV.

5. Il ne doit y avoir aucun endroit de l'enceinte & des environs d'une place forte, qui ne soit vu & défendu de quelque autre partie de l'enceinte, & où la balle ne puisse atteindre.

Corollaire V.

Le rempart doit commander dans la campagne, tout autour de la place, à la portée du canon, & ne doit point en être commandé. Il faut donc unir, autant qu'il est possible, le terrein autour de la place à la distance de 1000 ou 1200 toises, qu'on peut considérer comme la portée ordinaire du canon.

Théorême I.

6. La défense des lignes du rempart doit être réglée sur la portée du mousquet.

Démonstration.

La défense de la mousquererie est présérable à celle du canon, & ne coure pas tant. D'ailleurs la premiere n'exclur point la seconde; ce qui n'est pas réciproque: le boulet de canon a même beaucoup plus de force à la portée du fusil, & la poudre fair mieux son esset.

Remarque.

L'expérience fait voir que les fusils dont se servent les troupes portent, de but en blanc, depuis 120 jusqu'à 140, & même 150 toises.

Corollaire.

7. La lighe de défense ne doit pas s'étendre audelà de la portée du fusil, & peut avoir par conséquent depuis 120 jusqu'à 150 toises.

Théorême II.

8. Les fortifications doivent être également fortes par-tout.

Démonstration.

C'est fait d'une place dès que l'ennemi y trouve une entrée sure & facile; car il est évident que si l'ennemi y connoît un endroit soible, ce sera celui qu'il choissira pour l'attaquer, & qu'ainsi les autres parties qui seront plus exactement sortisées ne lui procureront aucun avantage pour sa désense. Le but des sortisseations étant de faire en sorte que peu de troupes puissent se désendre contre un beaucoup plus grand nombre (§. 1), on seroit obligé d'augmenter le nombre des soldats pour la désense de cet endroit soible; ce qu'il n'est pas toujours à propos de faire, tant à cause de la disette des vivres, que de celle des munitions de guerre.

ÉLÉMENTS

La garnison, d'ailleurs, fariguée par les travaux d'une longue & pénible désense contre les attaques qu'on auroit faites à cet endroit, ne seroit plus guere en état de repousser les efforts que l'ennemi pourroit faire dans un autre où son secours seroit nécessaire.

Théorême III.

9. Une place fortissée doit toujours être entourée d'un rempart.

Démonstration.

On attaque une place avec le canon, il faut donc la défendre avec le canon, & pour cela en placer dans les fortifications.

Or, comme le canon demande un assez grand espace, tant à cause de sa longueur que parcequ'il recule après le coup tiré; & les murs dont on environnoit les places avant l'usage de l'artillerie n'étant pas d'une largeur suffisante, il faut leur substituer des remparts capables de remplir l'intention pour laquelle on les fait.

Corollaire 1.

10. Un rempart doit être entouré de tous ses côtés accessibles d'un fossé, & d'un chemin couvert, autant que la situation du terrein peut le permettre.

Corollaire II.

1 1. Pour mettre la garnison à couvert du canon de l'ennemi (§. 2), on élevera la partie extérieure du rempart du côté de la campagne un peu plus que l'intérieure.

DE FORTIFICATION.

Corollaire III.

12. Pour que cette masse de terre élevée, qui forme le rempart, puisse se soutenir dans cet état, il faut lui donner une pente des deux côtés.

Définition II.

13. Le parapet est une masse de terre élevée sur Pl. L. le bord extérieur du rempart. H.L.M. N; elle sert à cacher & à couvrir des coups de l'ennemi ceux qui sont sur le rempart.

Corollaire I.

14. La hauteur du parapet doit être de 6 à 7 pieds, & son épaisseur de 3 soises, ou même de 20 à 24 pieds, afin qu'elle soit à l'épreuve des coups de canon.

Remarque.

Quand le parapet est trop élevé, il oblige le soldat à se trop découvrir en tirant sur les assiégeants. Lorsque le parapet a six pieds de haut, c'est une marque qu'on y destine des batteries : quand il n'en a que trois & demi, c'est qu'on y veut placer des batteries à barbatte s'il en a quatre & demi, c'est la hauteur ordinaire pour que le soldat tire par dessus.

Corollaire II.

ÉLEMENTS.

qu'il est possible de la ville, on donne de ce côtélà une pente de deux ou trois pieds à la partie supérieure L M du parapet, laquelle se nomme Tatut supérieur du parapet. L'on construit sur le rempart, au pied du parapet, un ou deux perits degrés EGH, que l'on appelle banquette: sa largeur doit être de trois pieds, & sa hauteur d'un & demi ou deux. Son usage est d'élever le soldat pour qu'il puisse tirer dans la campagne par dessus le parapet.

Pl. I.

male Dié Ellin. retion III.

16. Terreplein du rempart est la parrie supérieure W E du rempart. C'est sur ce terreplein que sont les hommes & les machines destinées à la défense de la place.

The both of the second Corollaire.

17. La largeur du terreplein deit avoir aus moins 24 pieds, & ne doit pas en avoir plus de trente.

Remarque I.

Le rempatt & le parapet sont ordinairement, soutenns du côte de la campagne par une muralle de pierres ou de briques, qui se nomme revêtement, on dit alors que le rempart est revêtu: sil est sait sans maconnerie, on couvre le côte exterieur avec du gazon; on dit alors qu'il est gazon-ne.

Remarque II.

Pour donner au revêtement la force de rélister. à l'effort que les getres du rempart font contre lui, on ajoute au revêtement, dans l'intérieur du rem-

DE FORTIFICATION.

part, de 15 en 15 pieds, des solides de maçonne- pl. 1. rie de la même hauteur que le rempart; c'est ce que l'on nomme communément contresorts ou éperons.

DÉFINITION IV.

18. Le Talut est la pente WA, & NR, que l'on donne aux deux côtés du rempart. La mesure que l'on donne à la pente est la ligne AC pour le côté intérieur du rempart, & la ligne PR pour le côté de la campagne, auquel on donne aussi le nom d'escarpe. On nomme aussi quelquesois talut la mesure AC& PR.

Remarque I.

19. Lorsque le rerrein sur lequel on bârit le rempart est solide, la mesure du talut extérieur doit être égale à la moitié de la hauteur du rempart. Si le terrein est moins solide, on lui donne en talut les deux tiers de la llauteut; & si le terrein est mouvant & sujet à s'écrouler, on commence le talut dès le haut du rempart. Pour le talut intérieur AC, on lui donne toute la haureur WA du rempart quand le terrein est solide, & on peut lui donner plus de pente lorsque le terrein ne l'est pas assez.

Remarque II.

20, Si le rempart est reveru, comme dans cette Planche I qui représente le prossif d'une place fortisée selon le premier système de M. de Vauban, ort donne & pieds à la hauteur sur un rerrein solide, 5 quand il est bâti sur un rerrein moins.

folide, 4 si le sol de terre est mouvant, & un pied de talut. On donne aussi au mur pour talut à ou 6, %, s'il n'étoit guere solide, 3 de sa hauteur.

Remarque III.

La hauteur du rempart est dissérente suivant la situation & le terrein de la place: elle est communément de trois toises. La pente des terres du rempart du côté de la ville, ou le talut intérieur, a ordinairement une sois & demie la hauteur du rempart; en sorte que la hauteur du rempart étant de 18 pieds, le talut intérieur en auta 17.

Théorême IV.

21. Un rempart d'une médiocre hauteur vaux mieux qu'un rempatt plus élevé.

Démonstration.

Plus le remparr est élevé, plus il présente de surface, plus il est susceptible des coups du canon de l'ennemi, & moins les assiégeants sont exposés au canon de la place. D'ailleurs les boulets ne sont point alors tirés horizontalement. Or il est constant qu'un canon qui tire horizontalement rase bien mieux qu'un autre, c'est-à dire qu'il tenverse & détruit tout ce qu'il rencontre.

Théorème V.

22. On ne doit pas construire le rempare tout sur une même ligne, ni comme un polygone dont les côtés prendroient la figure de ceux qu'auroit la place qu'on veut fortifier; mais il doit avoit des parties qui saillent vers la campagne.

Démonstration.

Chaque ligne doit être défendue par une autre (\$, 5). Or, si on construit le rempart en ligne circulaire, ou en suivant une ligne courbe qui retourne sur elle-même, ou selon les côtés d'un polygone; quand une ligne sera attaquée, elle ne sera défendue par aucune autre.

DETINITION V.

23. Ces ouvrages qui saillent hors du rempart Pl. II. du côté de la campagne se nomment Bastions. Fig. 2 & 4.

Théorême V I.

24. Les bastions doivent être faits en pointo.

A Compnetration Office Be

Supposons un bastion qui, au lieu d'être pointu, Fig. 1. seroit quarré DFGH. Après avoir tiré les lignes de désense AE & IE, il reste une partie E du bastion du côté de la campagne FG qui ne peut être désendue, parceque les lignes de désense ne se croisant qu'au point E, elles laissent le triangle FEG, qui, n'étant point slanqué, seroit une place plus que suffisante à un miteur qui s'y trouveroit en sureté, &, par le moyen de la mine, seroit en état de saire sauter cette partie de la tour, & par conséquent d'ouvrir la place en cet endroit; ce qui démontre la nécessité de construire les bastions comme FEG, c'est à dire en pointe, & non pas quarrés comme. FG

10 ÉLÉMENTS

Les bastions en tour ronde ILK seroient encore dans le même cas, & ils auroient toujours leur partie extérieure L qui ne seroit désendue d'aucun endroit. Il est vrai qu'elle seroit moins considérable qu'aux tours quarrées, mais il y auroit assez d'espace pour y placer un mineur à l'abri du seur de la place.

DÉFINITION VIL.

Pl. II. 25. On appelle Eaces, d'un bastion les lignes AN Fig. 2. & AF, qui forment l'angle extérieur A du bastion.

Corollaire.

26. Les faces doivent avoir au plus 60 toises de longueur, afin de ne laisser à l'ennemi aucun lieu où un mineur puisse être en sureté, & aucun endroit à l'abri des coups par où on puisse, sans risque, former quelque attaque: & comme on place des canons sur les faces pour opposer à ceux des assiégeants, on doit donner aux faces au moins 40 toises de longueur:

DEFINITION VII.

27. La courtine est la partie EH du rempart entre deux bastions.

Théorème VII....

28. Les bastions ne duvent être composés de faces seulement.

Démonstration.

Si les bastions frétoient composées que de faces; il s'y trouveroit des angles morts; c'est-à-dite, des endroits qui ne seroient slanqués par aucun autre;

DE FORTIFICATION.

ce qui est contraire à la regle établie (§. 5). Ajoutez à cela que les bastions ne pourroient être conftruits assez grands ni assez spacieux.

DÉFINITION VIIL

29. On a ajouté aux faces des bastions deux au- pl. II. tres lignes NO & ÉF qu'on nomme les Flancs or Fig. 2. par lesquels le bastion est joint à la courtine.

Corollaire I:

30. Comme les stancs ne sont pas saits seulement pour se stanquer l'un & l'autre, mais encore pour défendre les saces du bastion qui leur sont opposées, on doit saire les stancs plutôt longs que courts.

Corollaire IK

31. Les coups directs portent plus droit & plus surement que les coups obliques; on aura donc soin d'appuyer les slancs perpendiculairement sur la ligne de désense. Ajoutez à cela, que, lorsqu'ils sont batis de cette maniere, on peut y placer un plus grand nombre de canons & beaucoup plus de soldars, que si un slanc de même longueur saisoit un angle oblique avec la ligne de désense.

Corollaire I I I.

32. Pour empêcher que l'ennemi ne voie les Fig. 4. flancs trop à découvert, au lieu de les construire fur la ligne CD, il faut les reculer en dedans du bastion de quelques toises jusqu'en HG.

Corollaire I V.

33, Comme le flanc H G doit défendre la faces

AF, l'ennemi doit ne l'appercevoir que lorsqu'à estassez près de la face AF pour y pouvoir monter. Il faut donc tirer les lignes AI & AD (selon l'angle desquelles le flanc rentre dans le bastion) de l'angle A du bastion; ou, si l'on veut, on pourra tirer la ligne supérieure Al de quelque autre point de la face, parceque le canon tire dans l'angle quand on attaque le bastion.

Corollaire V.

34. Si l'on construisoit le stanc en ligne droite; il seroit exposé aux coups perpendiculaires de plusieurs canons. Si au contraire il est concave, il ne sera exposé qu'à un seul: or comme les coups portés perpendiculairement ont bien plus de force que les coups obliques, on doit par conséquent faire les stancs concaves.

Corollaire V 1.

35. Pour défendre le fossé on peut faire des sancs plus abaissés, & les garnir de canons.

Corollaire VII.

36. Il faut separer par un fossé le flanc d'en bas de celui d'en haut, tant afin que l'ennemi ne réussisse pas si bien à jetter ses bombes & ses grenades, que pour empêcher que le flanc d'en bas de devienne inutile, par les tetres & les pierres qui s'écroulerosent de celui d'en haut.

Diffinition IX.

37. Le flanc est la partie la plus essentielle de l'enceinte d'une place forte: c'est pourquoi on a inventé tous les moyens possibles d'augmenter sa

DE FORTIFICATION.

défense, sa solidité, & de le cacher à l'ennemi.

M. de Vauban a cru qu'il étoit à propos de le rendre concave en partie, & de couvrir cette partie du flanc arrondie ou en demi-cercle, telle que la figure 4 de la planche II le représente. On nomme Pl. 11. flanc couvert, ou flanc concave & à orillon, un flanc disposé comme nous venons de dire. La partie arrondie C1, qui couvre la partie concave HG, se nomme orillon.

Corollaire.

38. Pour ne rien retrancher de la juste longueur que doit avoir un flanc, on donnera peu d'étendue à l'orillon, autant que faire se pourra.

Définition X.

39. La ligne droite AB, menée du sommet d'un angle flanqué A au sommet de l'angle flanqué B d'un bastion voisin, se nomme le côté du polygone extérieur, ou simplement le polygone.

DÉFINITION XI.

40. Les lignes AH & AG sont appellées lignes Fig. 32 de défense. Lorsqu'elles suivent le prolongement des faces, on les nomme lignes de désense slanquantes ou rasantes, comme AG; mais lorsque ces lignes sont menées du sommet de l'angle flanqué A jusqu'au flanc du bastion voisin, ou à l'angle H formé par la courtine EH & lestanc QH, alors on les nomme grandes lignes de désense size chantes.

Corollaire.

41. La ligne de défense ne doit pas avoir moins de 120, ni plus de 150 toises de longueur. (§. 7.)

Remarque I.

Nous nous servirons souvent pour mesure de la perche au lieu de la toise, pour nous conformer à M. Wolf, qui prend la perche pour deux toises ou 12 pieds-de-roi.

Remarque II.

42. M. de Vauban est d'avis qu'on peut la prolonger jusqu'au-delà de 75 perches; mais dans ce cas on ne pourroit pas se servir commodément de la poudre pour l'attaque & la désense d'une place.

Définition XII.

Fig. 3. On nomme second flanc la partie GH de la courtine qui se trouve entre les deux lignes de défense.

Remarque.

L'objet que les anciens Ingénieurs ont eu en faisant un second flanc, est d'augmenter le seu du flanc, & par conséquent la dissiculté du passage du sossé, & de désendre plus aisément les bréches saites aux bastions. Mais l'expérience a fait voir que la face du second flanc n'opéroit presque tien d'avantageux: voilà pour quoi on a pris le parti de les supprimer.

Définition XIII.

Fig. 2. 44. Les lignes droites CO & CE qui font le

DE FORTIFICATION.

prolongement de la courtine jusqu'au rayon extérieur, & par où l'on entre dans le bastion, sont appellées demi-gorges du bastion.

Corollaire.

45. Les grandes gorges sont préférables à celles qui le sont moins. (§. 32, 35.)

Définition XIV.

46. On nomme côté du polygone intérieur, la pl. II. ligne droite CD formée par les deux demi-gorges Fig. 2. CE & HD avec la courtine EH.

Définition XV.

47. La ligne AC, prise depuis la gorge C du bastion jusqu'au sommet de son angle stanqué A, se nomme ligne capitale.

Définition XVI.

48. On apelle petit rayon, ou rayon intérieur, le demi diametre CI du cercle dans lequel on peut décrire le polygone intérieur.

Définition XVII.

49. Le rayon extérieur, ou grand rayon, est une ligne I A menée du centre I de la place à l'angle stanqué A du bastion. Cette ligne est le rayon d'un cercle dont la circonférence passe par le sommet de tous les angles stanqués des bastions A; ou cette ligne est le densi-diametre d'un cercle dans lequel on peut inscrire le polygone extérieur.

ÉLÉMENTS

DEFINITION XVIII.

Pl. II.

Fig. 2. L'angle de la circonférence du polygone est du polygone MC & DC, ou l'angle BAK formé par les deux côtés extérieurs AB & AK.

Définition XIX.

51. L'angle FAN, compris entre les faces NA & AF, se nomme angle du bastion, ou angle stanqué.

Corollaire.

52. L'angle flanqué ne doit pas avoir moins de 60 degrés pour être capable de résister à l'effort des boulets; il ne faut pas non plus que le bastion soit trop étranglé.

Définition XX.

Fig. 3. L'angle flanquant intérieur se forme par la rencontre de la grande ligne de désense AH, & de la courtine EH. L'angle flanquant extérieur, ou l'angle de la tenaille, est l'angle FGI formé par l'intersection des deux lignes de désense.

Définition XXI.

54. Les angles, comme l'angle IBA, formés par une face IB & un côté du polygone BA, sont appellés angles diminués: ils font la différence du demi-angle de la circonférence du polygone, & du demi-angle flanqué du bastion.

Définition XXII.

55. On nomme angle de l'épaule, l'angle AFE ou

DE FORTIFICATION. 17 ou ANO compris entre la face AN & le flanc NO; & l'angle FEH s'appelle angle du flanc.

DEFINITION XXIII.

s'appelle angle du centre du polygone. On nomme Fig. 26 angle du centre du polygone. On nomme rangle du centre du bastion celui qui est formé par deux demi-gorges GO & CE.

Définition XXIV.

57. On nomme berme ou relais un petit chemin plat qui se trouve entre le rempart & le fossé quand le rempart n'est point revêtu de maçonne rie.

Remarque.

Lorsque le rempart est revèru, son talut extétieur est continué jusqu'au sond du sossé; & quand il ne l'est point, le talut extérieur se termine au bord du sossé au niveau de la campagne: alors on laisse entre le pied du rempart & le sossé un petit chemin dont nous venons de parler; son usage est de retenir les terres du rempart, & d'empêchet qu'elles ne s'éboulent dans le sossé.

Corollaire.

58. Comme la berme sert, non seulement à raffermir le rempart & à lui conserver sa solidité, mais encore à empêcher que les débris du même rempart ne comblent le sossé, au grand avantage de l'ennemi; il faut nécessairement environner le rempart d'une berme que l'on garnira de broussailles, buissons, ou pieux.

Tome III.

Définition XXV.

59. Entre le bord du fossé & le côté extérieur du rempart, on laisse un espace de 4 à 5 toises au niveau de la campagne; on couvre cet espace d'un parapet construit de la même maniere que ce-lui du rempart, & on le nomme fausse-braie.

Corollaire I.

60. Si la fausse-braie est trop basse, elle ne peut servir à désendre le glacis; alors elle est inutile contre l'ennemi jusqu'à ce qu'il entre dans le sossé. Si elle se trouve trop átroite, elle ne sert absolument de rien; car l'ennemi démolissant le haut du rempart à coups de canon, tous les débris tombent sur la fausse braie, & la rendent impraticable.

Corollaire II.

61. Il faut donc un peu élever la fausse-braie, la faire spacieuse, & la séparer du rempart par un fossé.

Définition XXVI.

Pl. I. Le fossé est une profondeur qu'on pratique toujours au pied du rempart du côté de la campagne.

Théorême VIII.

62. On doit plutôt donner beaucoup de largeur au fossé, que de profondeur.

Démonstration.

L'ennemi trouve beaucoup plus de difficulté à

DE FORTIFICATION.

traverser un sossé large qu'un plus étroit, parcequ'il lui faut alors construire des jettées & galeries d'une plus grande étendue. Lorsque le sossé est bien prosond, les coups de susils ne le rasent pas assez horizontalement; ce qui est pourtant nécessaire pour une bonne désense. La largeur d'un sossé est donc plus commode aux assiégés & plus incommode aux assiégeants, & par conséquent un sossé large est présérable à un sossé profond.

Corollaire.

63. Pour qu'on puisse découvrir du stanc tout le fossé, on doit lui donner presque autant de largeur qu'en a le stanc auquel on le tire parallele, si le stanc se trouve perpendiculaire à la ligne de défense. Dans les autres cas la largeur du sossé va en diminuant vers les angles de l'épaule.

Remarque I.

64. La largeur du fossé est toujours plus érroite dans le bas que dans le haut, parcequ'on le creuse en talut des deux côtés, comme le rempart, afin de lui donner de la solidité, & empêcher que les terres ne s'écroulent dedans. On donne communément au fossé près de deux perches de prosondeur. Pour sa largeur, elle doit passer celle des plus grands arbres, afin que l'ennemi n'en puisse pas trouver d'assez longs pour faire des jettées; on lui donne ordinairement 18 à 20 toises.

Remarque II.

Le fossé des places fortes est sec ou plein d'eau; l'un & l'autre ont leurs avantages & leurs incon-

É LÉMENTS

vénients. Le fossé sec met les assiégés moins à couvert des surprises; mais il est plus aisé à désendre, parcequ'on y dispute le terrein pied à pied. Le sossé plein d'eau empêche mieux les surprises; mais il ne donne pas la même facilité pour saire les sorties sur l'ennemi. On est obligé de se consormer à la situation du terrein. Les meilleurs de tous les sossés sont ceux qui sont secs, & qu'on peut remplir d'eau quand on le veut.

Définition XXVII.

Pl. I. La Cunette ou cuvette est un petit fossé que l'on pratique quelquesois dans les sossés secs pour servir à l'écoulement des eaux qui tombent dans le grand sossé.

Corollaire.

La cunette doitêtre construite de maniere à ne point mettre l'ennemi à couvert des coups lorsqu'il veut passer le fossé.

DÉFINITION XXVIII.

65. On appelle les dehors d'une place tous les ouvrages construits au-delà du fossé du côté de la campagne, soit pour arrêter plus long temps l'ennemi un peu loin des fortisications, soit pour couvrir le rempart, soit ensin pour assoiblir les forces des assiégants par l'attaque qu'ils sont obligés d'en faire, & pour plusieurs autres raisons semblables.

Corollaire.

66. Toutes les raisons que nous venons de rapporter étant plus que suffisantes pour prouver la nécessité des ouvrages extérieurs, il est à propos d'en construire à toutes les places qui n'auroient pas d'ailleurs une désense suffisante; mais il faut les construire de façon qu'ils puissent être désendus par un petit nombre de soldats, & que les ennemis, s'en étant rendus maîtres, ne puissent y établir commodément leurs batteries.

Définition XXIX.

67. Le R'avelin est un ouvrage extérieur presque Pl. IL triangulaire que l'on construit vis-à vis des cour-Fig. 54 tines, & qui est composé de deux saces fC & Cd qui forment un angle faillant vers la campagne.

Définition XXX.

68. La demi-lune est un ouvrage extérieur, à lig. 62 peu près semblable au ravelin, ayant, comme le bastion, deux faces TV & VX, & deux perits stancs TY & XZ, avec deux demi-gorges prises sur la contrescarpe de la place. On la construit quelquesois devant l'angle du bastion, quelquesois devant la courtine, comme la figure le représente.

Définition XXXL

69. La contre-garde est un ouvrage qui couvre Pl. IRE les faces du bastion X, & qui est composé de Fig. Le deux faces DC & CV qui forment un angle saillant au point C vis-à-vis de l'angle stanqué du bastion. La demi-lune placée devant un bastion a donné l'idée de la contre-garde, en menant ses faces paralleles aux saces du bastion jusqu'au sossé du ravelin.

Remarque I.

On donnoit autrefois des flancs aux contre-gardes, mais on ne leur en donne plus depuis qu'on s'est apperçu que l'ennemi, après s'être emparé de la contre-garde, se servoit de ces flancs pour battre les demi-lunes voisines.

Remarque II.

La contre garde sert à couvrir le bastion devant lequel elle est construite, de même que les stancs des bastions voisins qui la désendent, en sorte que l'ennemi ne peut les découvrir qu'après s'être emparé de cer ouvrage, au terre-plein duquel on donne peu de largeur, afin que l'ennemi n'y trouve pas sussissamment de terre pour se couvrir du seu du bastion, & pour y établir des batteries pour le battre en breche.

DEFINITION XXXII.

Pl III. Fig. 4. 70. La tenaille simple est un ouvrage construit sur les lignes de désense vis-à-vis des courtines : il est composé de deux faces AD & BD qui sont un angle rentrant.

Remarque.

La tenaille est un ouvrage élevé seulement au niveau de la campagne : il est même quelquesois moins élevé d'un pied & demi ou trois pieds : il est couvert d'un parapet avec une ou deux banquettes. Il sert à augmenter la désense du sossé, & les coups qui partent de cet ouvrage sont beaucoup

plus dangereux que ceux que l'on rire des flancs, parcequ'ils sont tirés de plus près & plus horizontalement.

Définition XXXIII.

71. La tenaille double, ou tenaille à flancs, est Pl. UI. un ouvrage placé dans le fossé comme la tenaille Fig. se simple: il est composé de deux tenailles simples bout-à-bout, séparées néanmoins par un perit fossé, sur lequel on éleve un petit pont pour la communication de l'une à l'autre.

Définition XXXIV.

72. L'ouvrage à cornes est composé de deux demi-bastions AHE & FGB, dont les côtés AI & BK. font fort longs, & les côtés HE & GF sont joints par une courtine EF. Cet ouvrage se place quelquefois devant un bastion, mais plus communément devant une courtine.

DÉFINITION XXXV.

73. L'ouvrage à couronne est composé de deux Pl. IV. ouvrages à cornes réunis par le côté A I : la figure premiere de la planche IV le représente en entier.

DEFINITION XXXVI.

74. La ligne qui termine la largeur du fossé pl. L. du côté de la campagne se nomme contrescarpe. Le terre-plein dont elle est composée se nomme chemin-couvert; il a une élévation d'environ 6 pieds qui sert de parapet, & sinit en pente du côté de la campagne; cette pente s'appelle glacis ou esplanade.

Corollaire I.

71. Le glacis d'un chemin-couvert se mene pa- Pt V.
B iv



ÉLÉMENTS

14

ralelle au fossé, excepté dans les endroits où l'on pratique certains espaces aa que l'on nomme places d'armes: c'est là où les soldats se rassemblent.

Corollaire 11.

76. C'est avec raison que l'on regarde le chemincouvert comme un ouvrage excellent, & qu'on le considere comme la principale désense d'une place; car la pente qui sorme son glacis se perdant insensiblement dans la plate campagne, le canon ne sauroit la détruire. Quelques-uns prétendent en conséquence qu'on doit en faire deux lorsque l'espace du terrein le permet: on nomme alors ce seçond avant-sossé.

Corollaire III.

77. Il faut garnir de pieux toute longueur du chemin-couvert, pour empêcher l'ennemi d'y monter.

Remarque.

78. On regarde une ville fortifiée comme prise, dès que l'ennemi s'est emparé du chemin couvert; fur-tout s'il est construit de maniere qu'il ne puisse être pris sans beaucoup de travail, de fatigues, & de pertes de troupes.

DÉBINITION XXXVII.

79. Les palissades sont des pieux de bois longs de six pieds, pointus par les deux bouts, & fichés en terre si près l'un de l'autre, qu'il n'y ait entre deux que l'espaçe pour passer un susil commodément.

Définition XXXVIII.

80. On trouve de distance en distance dans le pl. v. chemin-couvert & dans le terre-plein du rempart des solides de terre o o qui en occupent toute la largeur, à l'exception d'un petit passage pour le soldat; on les nomme traverses.

Corollaire I.

On fait les traverses de la même hauteur que le parapet du chemin-couvert, & de la même épaisseur que le parapet du rempart. Leur usage est d'empêcher que le chemin-couvert ne soit enfilé, c'est-à-dire, qu'il ne soit yu dans toute sa longueur par l'ennemi.

Corollaire I1.

81. Les traverses empêchent que l'ennemi ne puisse porter ses coups d'un bout à l'autre des terrepleins & des autres endroits où se retire le soldat: elles lui servent de resuge, lorsque l'ennemi attaque le glacis, & le mettent à l'abri des bombes; car s'y mettant ventre à terre, il y est en sureté.

Définition XXXIX.

82. Les caponnières AA sont des petits chemins Pl. V. creusés dans les fossés secs à la profondeur de 4 à Fig. 1-5 pieds. Ils sont palissadés de part & d'autre, voûtés, ou couverts de charpente avec de la terre par dessus, de manière qu'ils soient à l'épreuve des bombes & autres gros boulets.

Corollaire.

On les construit larges de 12 ou 15 pieds vis-àvis du milieu de la courtine: elles occupent toutola largeur du fossé dans cet endroit, parcequ'elles aboutissent à l'angle rentrant de la contrescarpe.
Leur parapet, qui est élevé seulement de trois pieds au-dessus du niveau du fossé, va se perdre en pente douce dans le fossé. Ainsi toute la hauteur de leur parapet est environ de 6 pieds. On y fait aussi des banquettes.

Remarque 1.

Les caponnieres construites selon la définition que je viens de donner d'après M. Wolf, sont celles qui étoient en usage autresois. On pratiquoit des petites ouvertures dans le parapet de cet ouvrage par où les soldats tiroient sur l'ennemi pour désendre directement le passage du sossé; mais la sumée de la poudre qui y étoit sort incommode a fait supprimer les especes de voûtes ou couvertures qu'on y mettoit.

Remarque II.

83. On creuse quelquesois des caponnieres sous le glacis du chemin couvert, & même sous les remparts, asin que le soldat puisse s'y retirer quand l'ennemi y jette des bombes.

DEFINITION XL.

84. On appelle demi-caponnieres des toits faits de grosses planches ou madriers, principalement le long du glacis du chemin-couvert, auprès duquel elles ont 9 pieds de hauteur, & 8 dans la partie

DE FORTIFICATION. 27 opposée. On met beaucoup de terre au-dessus, ou des sacs pleins de sable.

Corollaire.

85. Leur usage est de mettre le soldat à couvert des grenades.

Définition XLI.

86. Les contre-mines sont des especes de galeries souterraines, que l'on construit parallélement sous les faces & sous les flancs des bastions, pour éventer plus facilement les mines des assiégeants, & en enlever la poudre.

Remarque.

On fait aussi des contre-mines sous les faces des dehors, & sous le chemin-couvert, d'où l'on pousse encore quelquesois d'autres branches dans la campagne, qu'on appelle rameaux. Les redoutes ou lunettes sont ordinairement contre-minées, de même que leur chemin-couvert.

Définition XLII.

La fougasse est une mine qui n'est enfoncée dans les terres que depuis 6 jusqu'à 8 ou 9 pieds, & que l'on ne fait que dans le temps qu'on en a befoin.

Remarque.

Outre les définitions que j'ai ajoutées à celles que M. Wolf a insérées dans son Abrégé, il s'en trouve encore quelques unes qu'on n'auroit pas

ÉLÉMENTS

28

occasion de donner dans la suite de ce petit Traité; c'est pourquoi je les mets ici tout de suite.

Définition XLIII.

Lorsque le rempart est revêtu, il regne dans toute sa partie extérieure, au pied du parapet, un rang de pierres arrondies, qui saillent hors du revêtement d'environ un demi-pied; on le nomme cordon.

Définition XLIV.

La ligne que l'on imagine passer par la partie supérieure du cordon se nomme ligne magistrale. Elle représente le principal trait dans les plans, & c'est d'où l'on commence à compter les largeurs de chaque partie de la fortification.

Définition XLV.

On nomme crête du glacis les pieux quarrés & pointus par le haut, qu'on fait surpasser d'environ 6 pouces le haut du parapet du chemin couvert. Ces palissades, mises proche les unes des autres tout le long du côté intérieur du chemin-couvert, sont jointes ensemble par une piece de bois qu'on appelle linteau, auquel les palissades sont attachées avec un grand clou rivé en dehors.

Définition XLVI.

On appelle fraises des pieux de 8 ou 9 pieds de long enfoncés de la moitié ou des deux tiers dans le talut extérieur d'un rempart qui n'est pas revêtu: on les siche horizontalement & un peu inclinés yers le fossé, asin que les bombes & les grenades que l'ennemi peut jetter dessus ne s'y arrêtent point, & qu'elles tombent dans le fond du

fossé. On dit que le rempart est fraisé quand il est garni de ces pieux. Les fraises servent encore à empêcher la désertion.

Шî.,

ans Cr

13

72

Š

Définition XLVII.

Les coups tirés horizontalement, & qui ne sont élevés sur le niveau de la campagne que de 4 à 5 pieds, comme ceux qui sont tirés par dessus le parapet du chemin couvert, s'appellent feu rasant. On donne le même nom à celui qui rase les pieces qu'il désend.

DÉFINITION XLVIII.

Le fossé fait toujours un angle rentrant Z vis-àvis de la courtine, & il est arrondi vis-à-vis des angles slanqués des bastions. On pratique à ces deux endroits de petits degrés pour descendre dans le fossé, & on les nomme pas de souris.

Définition XLIX.

Les lignes qui ne servent que pour la construction du plan, & qui ne paroissent point lorsqu'il est achevé, sont appellées lignes de construction: telles sont les lignes de désense, le côté du polygone, les demi-gorges, les capitales des bastions, &c.

DÉFINITION L.

On apelle redoutes des especes de petites demilunes ou bastions que l'on place dans dissérents endroits du terrein qui touche immédiatement la place. On nomme guérites des especes de petites tours de maçonnerie ou de charpente que l'on construit sur les angles stanqués & sur les angles de

ÉLÉMENTS, &c.

l'épaule des bastions. On en place aussi sur les attgles slanqués des demi-lunes.

Définition LI.

Pl. IV. Le Cavalier L est une espece de bastion que Fig. 4. l'on construit dans un bastion plein, sur lequel on met du canon pour commander dans la campagne.

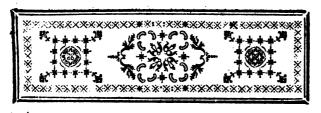
Définition LII.

On appelle *Merlon* la partie du parapet qui est entre deux embrasures.

Remarque.

87. Les Ingénieurs ont inventé plusieurs méthodes de fortifier les places, & ont prétendu concilier toutes les regles dont nous venons de parler. Chaque Auteur a eu ses idées particulieres, selon qu'il s'est plus ou moins appliqué à suivre les principes que nous venons d'établir, ou selon ce qu'il s'est imaginé de meilleur & de plus propre à mettre une place en étar, sinon d'être imprenable, au moins de faire une longue rélistance aux arraques de l'ennemi. Nous nous fixerons à l'explication du système de M. de Vauban, comme le plus simple, le mieux reçu, le plus recommandé, & comme le plus à la portée des commençants. Ceux qui voudront s'instruire des autres méthodes, & appliquer les principes que nous avons posés à l'examen des Fortifications, n'ont qu'à consulter le Traité de Fortification d'Ozanam, les Eléments de Fortification de M. le Blond, le Parfait Ingénieur François de l'Abbé Deidier, &c.

Fin de la premiere partie des Eléments de Fortification.



ÉLÉMENTS

DE

FORTIFICATION.

SECONDE PARTIE.

Des Systêmes de M. de Vauban.

Problême I.

LRACER le plan ichnographique d'un rempart, selon la premiere méthode de M. de Vauban.

Solution.

1 °. Décrivez un cercle d'un rayon quelconque; pl. 11. portez sur sa circonférence ce rayon, 6 fois, par Fig. 4. exemple, pour un exagone, & ce rayon A B for-

mera le côté extérieur du polygone.

2°. Divisez la ligne AB en deux parties égales, au point E (§.90, Géom.), sur lequel vous éleverez la perpendiculaire E K (§. 70, Géom.), à laquelle vous donnerez la huitieme partie du côté A B, si le polygone est un quarré, la septieme si c'est un

pentagone, & la sixieme partie si c'est un exagone ou tout autre polygone qui auroit plus de côtés. (§. 154, Géom.)

3°. Menez de A & B par K les lignes de dé-

fense AG & BL.

4°. Ayant divisé le côté AB en sept parties égales (§. 154, Géom.), portez deux de ces parties sur les lignes de désense de A en F, & de B en C,

pour la longueur des faces des bastions.

3°. Posez une pointe du compas au point C, & l'ayant ouvert jusqu'à ce que l'autre pointe tombe sur le point F, vous décrirez l'arc FL qui coupera la ligne de désense au point L, &, en déterminant sa longueur, marquera aussi celle du flanc FL: faites la même opération de F en CD, & vous aurez la longueur du flanc CD.

6°. Ayant divisé la longueur du flanc CD en trois parties égales (§. 154, Géom.), vous en prendrez une Cl avec laquelle vous formerez l'arc

CIH qui touche la ligne de défense BL.

7°. Prolongez la ligne de défense A D jusqu'en G pour faire la ligne DG == 30'. Puis du sommet de l'angle flanqué du bastion voisin, tirez par I la ligne AH, & faires IH égal à DG.

8°. De l'intervalle H & G ayant fait une interfection au point M, prenez M pour centre, &

de la même ouverture décrivez l'arc HG.

9°. Vous acheverez enfin votre plan par le moyen de la table suivante, en tirant des lignes paralleles pour les distances & largeurs du terreplein du parapet & de la banquette.

Noms



Noms des parties.	Lärgeur.	Hauteur.
Talut intérieur du mur De la masse	t pied.	t 2 pieds.
de terre	3 .	16`
Le Terre-plein Banquerre premie-	30 ,	18
re	$I^{\frac{i}{2}}$	1 1/2
Seconde Talut intérieur du	3 · .	1 1
Parapet	İ	
Parapet	1 .	Sen dedans 4 ½
I arabėr		Sen dehors i 1/2
Follé	Dans le haut II4 Dans le bas IO8	7 I A

Remarque I.

On peut faire une échelle de toises qui abrege beaucoup l'opération, & qui est très commode. M. de Vauban suppose toujours que le côté BA du polygone vaut 180 toises. Pour faire une échelle, il faut tirer au bas du papier une ligne de même longueur que AB qui sera supposée valoir 1 80 toises; Pl II. on la divisera en deux également, & l'on mar-Fig. + quera le milieu C en mertant 90 par-dessous, & 180 sur le point B. On divisera la moitié AC en trois parties égales AD, DE, EC, dont chacune sera estimée 30 toises, & l'on mettra 30 sous D & 60 sous E. On divisera la partie AD en trois parties égales, dont chacune vaudra 10 toises. On divisera la premiere AF en deux parties égales, Tome III.

É·LÉMENTS

dont chacune vaudra cinq toises; & enfin la premiere de ces deux parties en cinq parties égales, qui vaudront chacune une toise.

Remarque II.

Pl. II. Fig. 4. Quand on voudra se servir de cette échelle pour tracer un plan, on donnera 22 toises à la perpendiculaire EK dans le quarré, 25 toises dans le pentagone, & 30 toises si c'est un exagone, ou autre polygone d'un plus grand nombre de côtés. Pour les faces, on leur donne 50 toises dans tous les polygones.

Remarque III.

On ne peut déterminer le talut du revêtement & la banquette, comme on vient de le dire dans la table ci-dessus, que lorsque le plan est construit

fur une grande échelle.

Dans l'usage ordinaire on trace le plus près que l'on peut de la ligne magistrale, sans la toucher, une ligne très fine qui marque ce talut, & la banquette se marque aussi par une ligne très sine, tracée aussi près qu'il est possible du côté intérieur du parapet. Quand estes ne sont point marquées dans les plans, on les sous-entend.

Remarque IV.

Les Ingénieurs tombent quelquesois dans un désaut très considérable, qui est de tracer sur le terrein ce qu'ils ont d'abord dessiné sur le papier, sans faire réslexion à l'inégalité du terrein où ils bâtissent. & à la dissérence des taluts du mur du rempart & du sossé. Il faut donc qu'ils sassent au-

DE FORTIFICATION.

tention que le véritable trait de la fortification d'une place doit se trouver au cordon qui couronne le talut, & non pas au pied de la mutable; car autrement la face du bastion ne seroit pas défendue de tout le slanc.

Problême II.

89. Tracer une tenaille à flancs devant une court tine.

Solution.

1°. Comptez trois toises sur les lignes de dé-Pl. III. sense de C en N & de D en O y & menez la ligne Fig. 1. NP paralelle au flanc CH.

20. Divisez la droite FN en deux parties égales au point Q (§. 90, Géom.); la partie QN formera la face.

- 3°. Du point Q abaissez la perpendiculaire QT (S. 70, Géom.) sur la ligne de désense AH, vous aurez le slanc de la renaille.
- 4°. Faires la même opération de l'autre côté D; tirez ensuite la ligne ST parallele à la courtine du rempart, elle vous donnera la courtine de la tenaille.
- 5°. Vous finirez la tenaille en menant, à trois toifes du trait principal, des lignes principales pour déterminer son parapet. Vous donnetez six toises au tense-plein vis-à-vis des faces & des flancs, & feulement trois vis-à-vis de la courtine.

Autrement,

On peut construire aussi la simple tenaille ADB Fig. 4. devant la courrine du rempart, & lui donner les mêmes, proportions en suivant la regle presente pour les tenailles à stancs.

Cij

36

Remarque.

M. de Vauban, qui est l'inventeur des tenailles, après s'être d'abord servi des tenailles à slancs, leur a préséré dans la suite les tenailles simples, parceque les slancs des premieres pouvoient être aisément ensilés du rempart de la demi-lune. Cet inconvénient ne se trouve pas dans la tenaille simple; mais son seu est beaucoup plus oblique & fait par conséquent moins d'effet.

Problême III.

90. Tracer un ravelin ou une demi-lune devant la courrine.

Solution pour le ravelin.

Pl. II. Fig. 6.

- ouvert le compas jusqu'à ce que l'autre pointe tombe au point D à quarre ou cinq toises de distance des angles de l'épaule A, formez l'arc DV.
- 2°. Le compas demeurant ainsi ouvert, mettez une pointe sur Gà l'extrémité de la ligne de défense, & formez avec l'autre pointe l'arc CV, en le commençant pareillement à 4 ou 5 toises de l'angle de l'épaule B.
- V & sur le point D au sommet de l'angle de l'épaule, puis tirez une droite qui donnera la face V E; appliquez la même regle de l'autre côté, & vous formerez de la même façon l'autre face VF, ce qui vous donnera le ravelin.

Solution pour la demi-lune.

1°. Transportez de E en T dix toises de longueur, & abaissez la perpendiculaire TY (§. 69 s

DE FORTIFICATION.

Géom.); faites la même chose pour l'autre côté, de X en F, & abaissez la perpendiculaire XZ; ce qui formera les slancs de la demi-lune.

2°. Tirez ensuire les lignes qui marquent le fossé, auquel vous donnerez 6 perches de largeur.

Remarque I.

Le parapet & le rempart de la demi-lune se mesurent parallélement à ses faces.

Remarque II.

91. Pour tracer le plan ichnographique & orthographique d'un ravelin ou d'une demi-lune, on ne peut guere se passer de la table suivante.

Noms des parties.	Largeurs.	Hauteurs.
Talut intérieur Terre-plein Banquette premiere Seconde Talut du parapet. Parapet Talut extérieur du Rempart	6 pieds. 25 ½ 1 ½ 3 1 15	13 pieds. 1 $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{4}$ Sen dedans 4 $\frac{7}{2}$ en dehors 1 $\frac{1}{2}$
Fosté	Dans le haut 72 Dans le bas 68	

Problême I V.

92. Tracer des lunettes pour couvrir la demilune.

Solution.

1°. Prolongez les faces EV & FV indéfiniment Fig. 3. C iij

ELÉMENTS

au delà du fossé, ou jusqu'à ce que ab soit égal à 12° 1 ou au plus à 15°.

2°. Comptez le long du grand fossé, depuis, F

5° ou 6° jusqu'en C.

3°. Menez les lignes droites ab & be qui formeront l'enceinte de la lunette.

4°. Faites la même opération de l'autre côté, & vos deux lunettes seront finies.

Remarque I.

93. La largeur du terre-plein doit avoir 15 pieds 1; sa hauteur sera de 8'. Tout le reste doit avoir les mesures marquées (§. 91). La largeur du haut du sosséest de 54 pieds, celle du bas 51°, & sa prosondeur 8'.

Remarque II.

Les Militaires ont donné à cet ouvrage le nom de tenaillon depuis 1708; il le garde encore au-Jourd'hui.

Problême V.

94. Tracer une espece de petite demi-lune ou lunette sur l'angle rentrant des grandes lunettes, & entre les deux lunettes.

Solution.

Pl. 1V Fig. 3.

- 1°. Donnez 7 perches ½ aux demi-gorges e i & e f.
- 2°. Ayant ouvert le compas de l'intervalle fi, c'est-à-dire de dix perches, faites une intersection au point g, & tirez les droites fg & gi qui formeront les faces.
 - 3º. Donnez au fossé environ deux perches ou

DEFORTIFICATION.

six toises de largeur, lequel sossé vous menerez parallélement aux faces.

Remarque.

95. On ne donne point de hauteur particuliere au terre-plein, & l'on fait le parapet horizontal.

Problème VI.

96. Tracer les places d'armes du chemin-couvert.

Solution.

1°. Ayant donné 36 pieds & demi de largeur Pl. V. au chemin-couvert, & l'ayant marqué par une lifig. L. gne parallele au fossé extérieur, on forme dans les angles rentrants les demi gorges kl, km, des places d'armes de 5°; on met pour cela une jambe du compas au point l, & de l'intervalle lm on fait une intersection au point n, & puis l'on mene les droites nm & nl. On donne 1 pied ½ de large à une des banquettes, & 8 pieds à l'autre, asin de pouvoir sicher commodément les pieux qui forment la crête du chemin couvert.

Problème VII.

97. Tracer les traverses dans le chemin-couvert.

Solution.

1°. Après avoir mené parallélement le parapet du chemin-couvert avec les faces des places d'armes, de même que le chemin-couvert, auquel on aura donné 144 pieds (§. 67, Géom.), on prendra Civ

ÉLÉMENTS

environ 2 perches pour le parapet, & l'on tirera la banquette parallele aux faces des places d'armes.

23. Pour marquer le passage par où l'on va du chemin-couvert aux places d'armes, on prendra auprès du parapet trois ou quatre pieds, comme

la figure le représente.

3°. On tirera les traverses e o qui occupent la largeur du chemin-couvert auprès des arrondissements du fossé, devant les lunettes & dans quelques autres endroits du chemin-couvert, pour empêcher que les coups des ennemis ne l'enfilent.

Problême VIII.

98. Tracer un ouvrage à cornes,

Solution.

Pl. IV. Fig. 2, 1°. Si vous voulez construire l'ouvrage à cornes devant la courtine, portez du sommet du ravelin sur la ligne droite qui coupe perpendiculairement le milieu de la courtine, 44 perches.

2°. Si vous voulez élever cet ouvrage devant l'angle flanqué d'un bastion, prolongez la capitale du bastion vers la campagne jusqu'à la distance

marquée ci-dessus.

3°. Au point C élevez une perpendiculaire à la ligne CD, prolongée de part & d'autre du point C; faires AC = CB = 30°, CD = 10°, BG = AH = 18°.

4°. Abaissez perpendiculairement les slancs GF & H E des lignes de désense A F & B E; puis vous menerez par D la ligne EDF, qui marquera la courrine.

5°. Menez le fossé parallele aux faces, & donnez-lui 5°; menez le paraper comme le fossé, & donnez-lui 18 pieds. Le rempart de cer ouvrage

DE FORTIFICATION.

sera de 4 toises, & vous le tirerez parallele aux faces comme tout le reste de l'enceinte.

Problême IX.

99. Décrire le profil du rempart, du fossé & des autres parties d'une fortification.

Solution.

1°. Tirez la ligne ponctuée horizontale AB, laquelle exprimera le niveau de la place, en sorte que ce qui sera au-dessus du raiz-de-chaussée dans la fortification sera au dessus de cette ligne, &c que ce qui sera au-dessous sera sous cette ligne dans le profil.

2°. Faites une échelle ab plus grande que celle pl. V. du plan, Planche V, Fig. 1, c'est-à-dire, dont la Fig. 1. partie qui exprime une toise soit plus grande, asin que toutes les parties du prosil se voient plus distinctement 1 on la proportionnera à la grandeur du papier sur lequel on veut dessiner le prosil; en sorte que si la ligne ST (Pl. V, Fig. 1) a 50 toises de longueur, la longueur du papier ait au moins

50 toises de la grande échelle.

3°. Du point A, pris sur la ligne AB, pre-Pl. I. nez AC pour le talut intérieur du rempart; du point C élevez la perpendiculaire CD de 3 toises ou 18 pieds pour la hauteur du rempart. Par le point D menez une parallele indéfinie DN à la ligne AB, sur laquelle vous prendrez DE de 5 toises pour la largeur du terre-plein du rempart, sans y comprendre celle de sa banquette. Au point E élevez la perpendiculaire EF de deux pieds pour la hauteur de la banquette, & menez FH parallele à DN: prenez FG & GH chacune de trois pieds.

PLL 4°. Tirez GE qui exprimera le talut de la banquette; GH sera la partie supérieure de la même

banquette.

5°. Du point Hélevez la perpendiculaire HI de 4 pieds ½ pour la hauteur du parapet par dessus la banquette. Du point I menez une parallele indéfinie IK à la ligne DN, sur laquelle vous prendrez IL d'un pied 1, & vous tirerez HL, qui sera le côté intérieur du parapet. Prenez ensuite LK de trois toises ou davantage pour l'épaisseur du parapet; & du point K vous abaillerez sur la ligne AB la perpendiculaire indéfinie KP, prolongée au-del de la ligne AB. Prenez KM de deux pieds ! & tirez la ligne LM, qui sera la partie supérieure du parapet formée en talut pour les raisons rapportées (§. 15).

6º Du point N pris pour centre, décrivez un petit demi-cercle d'un pied de rayon; il représente le cordon qui est toujours au niveau du rempart.

7º. Prenez la ligne NP de 6 toises, & du point P menez une parallele indéfinie Pn à la ligne AB; cette parallele exprimera le fond du fossé, dont on suppose ici la profondeur égale à la hauteur du rempart qui est de trois toises.

8°. Prenez la ligne NO de 5 pieds pour l'épaisseur du revêtement au cordon. (On donne communément au revêtement un talut de la cinquieme ou sixieme partie de sa haureur, à compter depuis le cordon jusqu'au fond du fossé.) Du point O abaissez la perpendiculaire OQ, qui représentera le côté intérieur du revêtement.

9°. Du point P où la ligne Pn rencontre la ligne NP, prenez PR de 7 pieds pour le talut du revêtement, tirez ensuite la ligne NR qui repré-

sentera l'escarpe.

1'0°. Prenez RS d'un pied pour la retraite de la Pl. L' fondation, & tiser ST perpendiculaire à Pn, à laquelle on pourra donner 2 ou 3 toiles pour exprimer la hautour de la fondation : menez ensuite TQ parallele à Pn qui coupera QQ au point Q. On matquera après cela le revêtement du parapet en menant une ligne Y &, parallele, à MN à la distance de trois pieds.

11°. Si l'on veur représenter un contre-font dans la coupe, vous prendrez OV de 9 pieds & amenerez VX parallele à OQ; VXQO exprimera le profil du contre-fort qui est adossé au revête-

ment OR.

14°. Pour donner une pente au terre-plem du rempart, afin que les eaux qui tombent dessus s'écoulent vers la place, prenez DW d'un pied 1, & menez la ligne WE, qui exprimera la partie supérieure du rempart, & la ligne AW marquera le talut intérieur.

1 3°. Supposé que la largeur du fossé foir de 20 toises, prenez cette largeur au point S, & portezla sur la ligne Sn du profil, & du point n élevez la perpendiculaire nm terminée par la ligne AB au point m, qui sera le bord de la contrescarpe. Puis vous menerez une parallele Zy à la ligne mn à la distance de 3 pieds de cerre ligne, pour avoir l'épaisseur du revêtement de la contrescarpe : prenez ensuire un de 3 pieds pour le talut de ce revêtement, & menez la ligne um qui sera le côté extérieur du revêtement de la contrescarpe. Laissez au point u une retraite d'environ 6 pouces, & terminez la fondation de ce revêtement comme vous avez terminé celle du revêtement du rempart.

14°. Prenez la ligne m c de 5 toifes pour la largeur du chemin-couverr, non compris sa banrl. I.

M. T.

quette, & au point c élevez la perpendiculaire cd de 2 pieds pour la hauteur de la banquette. Menez ensuite la ligne df d'une toise, parallele à la ligne AB, sur laquelle vous prendrez de & ef chacune de trois pieds. Tirez après cela la ligne ce pour le talut de la banquette, ef en sera la partie supérieure.

15°. Du point f élevez la perpendiculaire fl de quatre pieds & demi pour la hauteur du parapet du chemin-couvert par dessus sa banquette. Prolongez f l jusqu'à ce qu'elle coupe la ligne AB dans un point r, & prenez rg de 20 toiles pour

la largeur du glacis.

16°. Prenez enfin sur cette ligne la partie *l h* d'un pied, & tirez la ligne *h f*, qui sera le côté intérieur du paraper du chemin couvert. Après quoi il n'y aura plus qu'à marquer une palissade sur la banquette, comme on le voit dans la Figure, & le profil sera achevé.

Remarque.

Comme cette Pl. 1. auroit été extrêmement longue & étroite, si l'on avoit laissé subsisser le prosid dans toute sa longueur; pour la réduire à la grandeur des autres Planches de cet Ouvrage, sans en diminuer les desseins, on a pris le parti de couper ce prosid en trois parties égales, que l'on a placées l'une au-dessus de l'autre, comme on le voit sur cette Planche, au lieu qu'elles devroient naturellement être bour à bout & sur la même ligne. On prie le Lecteur'd'y faire attention.

Problême X.

100. Tracer le plan d'une fortification suivant le nouveau système de M. de Vauban. Solution.

Pl. V. Fig. 2.

1°. Décrivez un cercle d'un grand rayon quel- pl. v. conque; & ayant ainfi inferit un polygone, por- Fig. Le tez sur un de ses côtés 90°.

2°. Ayant divisé en deux parties égales le côté extérieur AB au point F, élevez sur ce même point F la perpendiculaire FC (§. 70, Géom.), à laquelle vous donnerez la même longueur que

dans la méthode précédente (§. 88).

3°. Après avoir mené les lignes de défense AP & BG, déterminez la longueur des faces AD & BE, comme nous l'avons marqué (§. 88). Portez ensuite l'intervalle ED de E en G, & de D en P, pour pouvoir mener les slancs DG & EP: séparez la tenzille des petits bastions par un petit fossé IYPE & DGLH large de 1 a pieds, & partagez-la elle même par le milieu au point C par un autre fossé de même largeur que ceux qui la séparent des bastions.

4°. Menez GM & PK paralleles aux faces AD & BE en les faisant passer par les extrémités P & G (§. 67, Géom.), afin de séparer les contregardes de ces petits bastions appellés aussi tours

bastionnées.

5°. Tirez les courrines GP de l'intervalle de trois ou quatre perches, le côté intérieur NO, & du même intervalle la ligne de défense TQ,

parallele à PK.

6°. Prenez sur la ligne de désense TQ, 5, 6 ou 7 perches de Q en R pour les saces, & menez le slanc RS ou perpendiculairement sur la courtine (§. 69, Géom.), ou parallele au grand slanc EP (§. 67, Géom.)

7°. Décrivez du sommer de l'angle flanqué B

45. ÈLEMENTS, &c.

M. V. l'arc V de l'intervalle de 9 perches \(\frac{1}{2}\), ce qui doni nera la largeur du fossé autour des contre-gardes

A & B.

8°. Portez 5 ou 6 perches des angles de l'épaule E & D sur Z, & de l'intervalle de 22 perches & des mêmes angles, faires une intersection au point c. Menez enfin du point e vers Z les factes de la demi-lune od & ef.

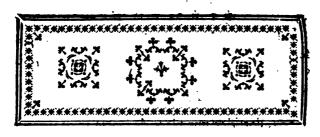
9°. Tirez de vers l'angle de l'épaule du perir bastion RQ parallélement à ed; ce qui formera là face de la demi-lune intérieure:

10°. Séparez la demi-lune intétieure de la demi-lune extérieure par un fosse large de trois perches ½, & donnez 7 perches de largeur au fosse qui environne la grande demi-lune.

11°. Tracez enfin les places d'armes, & les traverses du chemin-couvert par la méthode prescrite (§. 96, 97).

Fin de la seconde Partie des Eléments de Fortification.

in the constant



ÉLÉMENTS

DE

FORTIFICATION.

TROISIEME PARTIE.

De la Fortification irréguliere, des Citadelles, Forts, Redoutes, & autres Ouvrages qu'on éleve dans la campagne.

DÉFINITION L

dont les lignes & les angles semblables sont égaux,

Remarque.

102. On fait une fortification réguliere dans les places qui ont ou qui peuvent avoir une figure réguliere: nous avons parlé de l'art de fortifier ces places dans la seconde Partie.

Difinition II.

103. On appelle Fortification irréguliere celle

dont les parties semblables de chacun des côtés nes sont pas égales entre elles dans les grandeurs de ces parties, ou dans l'ouverture des angles.

Problême I.

104. Fortifier une place de figure irréguliere, dont les côtés n'excedent point le côté extérieur d'une fortification réguliere, & dont les angles ne sont pas aigus.

Solution.

Pl. III.

"1°. Construisez le triangle isocele ACB sur le côté extérieur irrégulier proposé à fortisser, & donnez à la jambe AC du triangle la même longueur que l'on donne ordinairement au côté extérieur régulier.

2°. Portez de l'angle C sur la jambe CA les points CD & CE nécessaires pour tracer une for-

rification réguliere.

3°. Menez les lignes DF & EG paralleles à la ligne BA. Voilà les lignes qu'il faur pour une fortification irréguliere.

Démonstration.

J'ai à démontrer que les lignes nécessaires pour tracer une fortification irréguliere, & que je viens de trouver, sont en même raison avec le côté extérieur irrégulier, que le sont les lignes semblables & de même nom avec le côté extérieur d'une fortification réguliere. Or DF & È G sont paralleles à AB. Donc CA: AB = CD: DE; & CA: AB = CE: EG(§. 149, Géom.); & par conséquent CA: CD = AB: DE, & CA: CE = AB: EG (§. 83, Géom.). Ce qu'il falloit démontrer.

Remarque.

DE FORTIFICATION. 49

Remarque.

105. On regarde comme propres à être fortifiées les lignes qui ont plus de 80 perches de longueur & moins que 100°, pourvu que la perche ne soit censée composée que de 12 pieds.

Corollaire I.

106. Si le côté extérieur contient deux ou plufieurs fois une ligne d'environ 90°, on la divisé en deux ou plusieurs parties égales de la longueur d'entre 80 & 100°. & l'on éleve des bastions sur chaque point de division. Les bastions seront sur une ligne droite, & celui dont l'angle stanqué sera au milieu de cette grande ligne, sera appellé Bastion plat.

Corollaire 1 I.

107. C'est pourquoi la ligne qu'on doit diviser en deux côtés extérieurs ne doit pas avoir moins de 160 perches de longueur.

Remarque.

Les bastions ainsi placés sur une ligne droite, le sont peu avantageusement, parceque l'ennemi peut, avec la même batterie, ensiler les courtines qui joignent ces bastions, & que d'ailleurs les saces se présentent trop à l'ennemi; mais ce qui compense en quelque sorte cet inconvénient, c'est que ces longs côtés ne se trouvent communément à fortisser ainsi que le long des rivieres, & en sont par là moins accessibles à l'ennemí.

Tome III.

Problême II.

108. Fortifier un côté extérieur renfermé entre 160 & 100 perches, ou qui est trop grand pour n'y élever qu'un seul bastion, ou trop petit pour y en construire deux.

Solution.

Pl. VI. Sturmius résout ce problème de la maniere sui-Fig. 2. Vante dans le Véritable Vauban, liv. 4, chap. 1, \$. 4, p. 171.

1°. Divisez en deux parties égales le côté extérieur AB au point C, & élevez-y la perpendiculaire CD à la longueur de 15, au plus de 20 perches

2°. Prolongez la perpendiculaire vers Q jusqu'à la concurrence de 50 perches, & formez-y les angles KOD & DOM de 50 degrés.

3°. Prenez GE & FH de 8 perches chacune, & menez EI & LF, l'une & l'autre de 20°, pa-

ralleles à KG & MH.

4°. Déterminez enfin les flancs en metrant une pointe du compas sur H & l'autre sur L, puis conduisant la pointe qui tombe sur L, vous ferez un petit arc LM, qui, coupant la ligne O H au point M, donnera la longueur de la face O M & celle du flanc LM. Si vous faites la même opération de l'autre côté, vous aurez le bastion dans son entier.

Autrement.

Fig. 1. Décrivez les bastions de maniere que les lignes de désense se coupent au milieu de la courtine.

DEFORTIFICATION. 5

2°. Après les avoir prolongées à volonté au del à de la courtine, élevez perpendiculairement à la ligne de défense les flancs GH & KI, pour défendre les faces DC & EF des bastions DCA & FEB.

Problême III.

ne doit l'être, ou moindre que de 80 perches.

Solution.

Une ligne trop courte ne pouvant se fortisser réguliérement, par la raison que les stancs des bastions seroient trop petits, & les angles trop aigus, on divisera & l'on courbera cette ligne selon les cas & les circonstances. de maniere que chaque partie puisse défendre & être défendue des parties voisines. Au reste on aura recours aux ouvrages extérieurs.

Problème 1V.

110. Fortifier un angle trop aigu.

Solution.

A moins qu'un angle aigu ne soit moindre que de 60 degrés, ou qu'il ne s'y trouve quelque autre empêchement, on en sera l'angle slanqué du bastion, & l'on menera le slanc des faces sur les côtés de cet angle. On peut d'ailleurs construire un ouvrage à cornes devant quelque angle aigu que ce puisse être. S'il arrivoir que les jambes de l'angle sussent trop longues, on n'auroir qu'à élever de chaque côté des demi-bastions d'où on pourroir le désendre.

Problême V.

111. Fortifier un angle rentrant.

Solution.

On construit quelquesois un ravelin devant un angle rentrant. La ligne sous-tendante de l'angle intérieur peut aussi être prise pour le côté extérieur ou intérieur, à moins qu'elle ne soit trop courte; & on la fortissera selon la méthode ordinaire.

Remarque 1.

On peut également fortifier le polygone d'une place irréguliere en dehors comme en dedans. Dans la derniere méthode on peut fixer les pointes des bastions où on le juge à propos (ce qui est souvent fort utile pour empêcher qu'ils ne soient commandés ou enfilés): elle est d'ailleurs plus commode pour donner la proportion aux parties de la fortification, par rapport à la longueur des côtés du polygone que l'on fortifie, & aux angles qu'ils forment entre eux. Lorsque l'on fortifie en dehors, on a l'avantage de fixer les lieux où doivent être les courtines; ce qui peut servir lorsque la place à une vieille enceinte déterminée par un rempart, ou par des maisons que l'on veut conserver. On peut cependant se servir indifféremment de l'une des deux méthodes; mais il faut toujours. avoir égard à la situation de la place, & disposer également toutes les parties de la fortification, autant que le terrein peut le permettre.

Remarque II.

Lorsqu'on fortifie en dedans, il faut avoir

égard à la distance qu'il doit y avoir entre le côté intérieur & le côté extérieur du polygone de l'enceinte, autrement la fortification obligeroit de ruiner une grande partie des maisons de la place. Dans les polygones réguliers dont le côté est de 90 perches de 12 pieds chacune, cette distance est de 23 perches à commencer à l'exagone. Elle varie suivant la grandeur du côté extérieur; mais on peut la fixer à 22 perches & demie, ou 23, pour les dissérents polygones qu'on peut avoir à fortifier.

Remarque III.

Les côtés du polygone extésieur, pour être susceptibles d'une bonne fortification, doivent avoir au moins 75 perches, & au plus 100. Au-dessous de 75 perches les bastions seroient trop près les uns des autres; & au dessus de 100 perches, les lignes de défense surpasseroient la portée du suit. On doit en tout avoir égard à la situation de la place; car M. de Vauban qui a fixé le côté du polygone extérieur à 90 perches, a fortissé des côtés de 80 & de 100. La ligne de désense est à peu près égale au côté intérieur: or cette ligne me doit point avoir moins de 60, & plus de 75 perches. (§ 7.)

Remarque IV.

Les angles que font ensemble les côtés de l'enceinte seroient trop petits & trop aigus au-dessous de 90 degrés. Ils doivent être au plus de 150 ou 160 degrés, alors les bastions sont spacieux & capables de bons retranchements.

D iij

Remarque V. .

On doit dans la disposition des côtés avoir attention que les principales rues de la place donnent, autant que faire se pourra, vers le milieu, asin qu'elles aboutissent aux portes que l'on doit construire au milieu des courtines. S'il passe une riviere dans la place, l'entrée & la sortie doivent être aussi disposées dans le plan de maniere qu'elles se trouvent au milieu des courtines.

Définition III.

112. Les forts, les citadelles & les châteaux sont des fortifications petites, respectivement à leurs enceintes, bien moins grandes que celles des villes. On place les citadelles auprès des villes, tant pour contenir les citoyens que pour en augmenter la désense.

Remarque.

113. Quand on veut ajouter une citadelle aux fortifications d'une place, on doit la tracer séparément sur le papier. Sa figure est réguliere, quarrée, pentagone, ou tout au plus exagone. On découpe le plan tracé, & on le joint à celui de la place, de maniere que deux de ses bastions entrent dans la ville. Il faut ensuite marquer les points où le plan de la citadelle coupe celui de la place, & par-là l'on voir quels ouvrages il faut ou démolir ou laisser à faire pour faire place à la citadelle, après quoi ou réduira les deux plans dans un seul.

DÉFINITES N. IV.

petit ouvrage construit dans la campagne tout peut ouvrage construit dans la campagne, soit pour fortisser un camp, soit pour garder les chemins, soit pour servir de retraite, soit ensin pour d'autres raisons.

Remarque.

115. Ces ouvrages n'étant pas faits pour être battus avec de gros canons, ou pour sourenir un siege, on en fait le rempart ou le parapet beaucoap plus soible, & le sosse bien moins large que ceux de l'enceinte d'une place. En voici les mesures.

Noms des Parties.	Largeurs.	Hauteurs.
Terre-plein du Rempart Parapet Banquette Fossé	14 ou 18 pi. 9 ou 10	бои 7 1 ½

Définition V.

116. Les redoutes sont des ouvrages de figure quarrée ou rectangulaire qu'off éleve dans la campagne.

Remarque.

Les redoutes n'ont communément qu'un simple parapet avec un fossé; quelquesois cependant on leur donne un rempart de 3 ou 4 toises de largeur, & de 10 ou 12 pieds de hauteur; ce sont des ouvrages de terre ou de maçonnerie. Celles qui ne sont que de terre sont ordinairement fraisées. On les construit dans les endroits par où l'ennemi peut s'approcher de la place, pour tâcher d'en éloigner ses travaux; ou pour garder ou couvrir quelque écluse, ou pour placer des troupes avec du canon, asin d'arrêter l'ennemi dans une baraille ou autre action.

DÉBINITION VI

117. Un fort à étoile est un ouvrage composé de tenailles.

Problême VI.

118. Tracer un ouvrage triangulaire.

Solution.

Pl. III. 1°. Divisez le côté AB du triangle équilatéral en deux parties égales au point D, puis en oinq. (§. 154, Géom.)

2°. Formez les demi-gorges Dg & De, de

mame que les flancs g h & e f = $\frac{1}{5}$ de A B.

3°. Décrivez le demi-cercle hif, & après l'avoir divisé en deux au point i, menez les lignes hi & fi, qui formeront les faces de votre ouvrage.

Problème VII.

119. Tracer une redoute.

Solution.

Construisez un quarré au côté duquel vous donnerez environ 120° de longueur (§. 98, Géom.);

DE FORTIFICATION. 57

ou tracez un rectangle dont le plus petit côté soir de 12°, au plus de 20°, & le moindre seulement de 20° (§. 99, Géom.). Environnez-le ensuite d'un sossé, d'un parapet avec sa banquette, & d'un terre-plein, auxquels vous donnerez les mesures marquées dans la table suivante.

Noms des Parties.	Largeurs.	Hauteurs.
Talut extérieur intérieur Terre-plein Talut extérieur du Parapet intérieur Parapet Berme Fossé	3 ou 2. 1 ou 2. 5 ou 4. 3 ou 1.	3 pi. ou 1 ½. Cen dedans 6 Cen dehors 4

Les grandes mesures sont pour les grandes redoutes, & les moindres pour les petites.

Problème VIII.

120. Tracer un ouvrage quadrangulaire.

Solution.

1°. Décrivez un quarré sur une ligne qui n'ait Pl. IV. pas plus de 15 perches de longueur (§. 98, Géom.) Fig 2.

2°. Divisez chaque côré en deux parties égales

au point C (§. 90, Géom)

~ 3°. Elevez la perpendiculaire CD égale à ½ de

ÉLÉMENTS

la ligne AB (§. 70, Géom.), & menez les lignes de défense AF & BE.

4°. Formez sur ces lignes de défense les faces

AH & BG === + AB.

58

5°. Abaissez enfin des lignes de désense les perpendiculaires H & & G F (§. 69, Géom.), & vous tirerez ensuire la courtine E F.

Problême IX.

121. Tracer un pentagone & un exagone.

Solution.

gulier sur une ligne de 15 perches au plus (§. Fig. 2. 106, Géom.)

2°. Dans le reste suivez la méthode que nous venons de donner (§. 120), excepté qu'il faut donner un sixieme de AB à la perpendiculaire CD.

Problème X.

122. Tracer un fort à étoile.

Solution.

1°. Décrivez un quarré, ou un pentagone, ou un exagone (§ 98, 106, Géom.)

2°. Ayant abaissé la perpendiculaire CD, comme nous avons matqué (§, 120), tracez la tenaille ADB.

Problème XI.

123. Tracer une demi-redoute.

Solution.

1°. Divisez en quatre parries égales une ligne

Tongue de 10 perches ou environ (§. 154, Géom.)

20. Décrivez un triangle isocele sur les deux parties du milieu, & vous donnerez 7 perches de longueur aux jambes de ce triangle (§. 543 Géom.)

Problème XII.

124. Ajouter une citadelle à une ville fortifiée.

Solution.

Soient les bastions LEM la partie de l'enceinte Pl. VI. d'une ville fortifiée, où l'on veut construite une Fig. 3. citadelle. Il faut d'abord détruire le bastion du mi2 lieu E, & une partie des deux autres, pour faire entrer la citadelle dans la place.

10. Prolongez indéfiniment la capitale du bastion E vers la campagne & vers la ville, & choifissez un point D sur cette capitale, plus ou moins avancé vers la ville, selon que l'on y voudra faire entrer la citadelle.

2º. Sur ce point D, élevez une perpendiculaire AB sur laquelle vous prendrez DA & DB, chacune de 90 toises, afin d'avoit le côté AB de 180 toiles.

3º. Si vous voulez que la citadelle soir, par exemple, un pentagone régulier, cherchez par la Géométrie (S. 106, Géom.) le rayon d'un penéagone dont le côté est de 180 toiles, & vous trouverez que ce rayon est de 152 toises.

4°. Ayant pris avec le compas sur une échelle l'intervalle de 152 toises, de cette ouverture de compas, & des points A & B pris pour centres, vous décrirez deux petits arcs qui se couperont au point C, qui sera le centre de la citadelle.

- 5°. De ce point C, & de l'intervalle CB, décrivez un cercle, & portez cinq fois sur sa circonférence le côté AB, pour y inscrire le pentagone qui doit former la citadelle, que l'on fortifiera suivant les maximes enseignées ci-devant, & à laquelle on ajoutera les dehors qui seront nécessaires.
- 6°. Enfin des angles flanqués F & I, des baftions L, M, tirez les lignes FA, IB, qui joindront la ville à la citadelle.

. Remarque I.

La citadelle d'une place doit être toujours placée dans le terrein le plus élevé de la ville, & jamais au milieu, afin qu'elle commande toutes les fortifications, & qu'elle puisse être secourue en cas de rébellion des habitants.

Remarque II.

Les citadelles ontordinairement quatre ou cinq bastions, & au plus six. Elles sont presque tou-jours de figure réguliere, à moins qu'on ne soit assujetti par l'irrégularité ou la petitesse du terrein. Elles sont placées sur l'enceinte, de maniere qu'une partie de la citadelle soit engagée dans la ville, & que l'autre avance dans la campagne.

Remarque III.

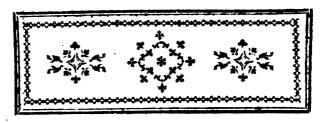
La ville ne doit pas être fortifiée du côté de la citadelle, afin que les habitants ne puissent se mettre à couvert de son canon; il y aura même entre deux, à la portée du fusil, un grand espace vuide que l on nomme Esplanade, pour empêcher qu'on n'approche de la citadelle sans en être découvert. Les citadelles ne doivent avoir que deux

DE FORTIFICATION. 61

portes, l'une pour aller de la citadelle dans la ville, & l'autre pour entrer de la campagne dans la citadelle: on n'ouvre celle-ci que pour recevoir du secours de dehors. On construit pour cela un pont à chacune de ces portes, de la même maniere qu'à celles de la ville.

Fin de la troisieme partie de la Fortisication.





É L É M E N T S D'ATTAQUE ET DÉFENSE DES PLACES.

Définition I.

Pl. I.
Fig. 1 & 2.

LA CIRCONVALLATION extérieure est un fossé que l'on creuse autour du camp, & sur le bord duquel ou éleve des parapers du côté de la campagne.

Corollaire I.

2. La circonvallation ferme aux ennemis l'entrée du camp; & pour y réussir plus surement on éleve d'espace en espace des redans AA, des demi-lunes B, des bastions C, des redoutes, & autres petites fortifications.

Remarque.

3. Les Redans A A sont des faces qui forment des angles rentrants & saillants, & sont d'une construction plus simple, & d'une plus prompte expédition que les redoutes & les bastions Ils suffisent pour la défense des lignes de circonvallation, à moins qu'il ne se trouve quelque endroit qu'ils ne

ÉLÉM. D'AT. ET DÉF. DES PLACES. 63 défendroient pas suffisamment. On éleve à leur pointe des batteries pour tirer le canon à barbette par dessus le parapet. Les redans doivent être placés sur les lieux les plus éminents de la ligne de circonvallation; & cette ligne doit occuper le terrein le plus avantageux des environs de la place, c'est-à-dire, le plus difficile à attaquer, le plus aisé à défendre, & le plus propre pour la sureté & la commodité des troupes.

Læ mesure commune des lignes, quant au Fig. 1 & 20 plan, doit êrre de 120 toises d'une pointe de redan à l'autre; 10 ou 12 toises plus ou moins n'en diminuent pas la bonté: on donne pour l'ordinaire 18, 20 ou 25 toises de face à ces mêmes re-

dans, sur 90 à 100 toises de courtine.

Corollaire II.

4. On environne un camp par une circonvallation lorsque l'armée ennemie n'est pas campée loin de là, & qu'il est à craindre qu'elle n'entreprenne d'attaquer les retranchements des assiégeants pour les obliger à lever le siege d'une place.

Remarque I.

5. On donne ordinairement au parapet des lignes 5 ou 6 pieds de hauteur, souvent même 8, & quelquesois 9. Sa largeur est de sou 10 pieds:

on y fait aussi deux ou trois banquettes.

On fait le fossé large de dix ou douze pieds, & prosond de cinq à six. On place les redoutes & autres petits sorts à deux portées de sussil lun de l'autre asin que le milieu de l'espace qui se trouve entre les deux, puisse être en butte aux coups tirés de part & d'autre.

Remarque II.

Pl. L

Fig. 3.

On fait les lignes de circonvallation de diverse grandeur suivant les différents cas. On en trouvera trois profils différents avec leurs mesures sur la Pl. I, sig. 3, dont le premier A est le plus fort qu'on puisse employer, le profil B tient le milieu, & le profil C est pour les lignes les plus soibles. On pourra se servir de l'un de ces profils pour régler toutes sortes de circonvallations.

Définition II.

6. On appelle circonvallation intérieure ou conerevallation un rempart avec son parapet élevé du côté du camp sur le bord d'un fossé qu'on a creusé tout à l'entour.

Corollaire.

7. On fortifie ainsi les camps pour les défendre contre· les sorties des assiégés, principalement lorsque la garnison qui défend la place est considérable.

Remarque I.

8. La ligne de contrevallation ne se fair que lorsque la garnison est assez nombreuse pour inquiéter l'armée assiégeante. Il est fort rare de voir aujourd'hui des sieges où l'on construsse des lignes de contrevallation, parceque l'armée des assiégeants est toujours si supérieure à la garnison, que celle-ci ne peur guere s'exposer à faire des sorties pour attaquer quelque partie de l'armée, sans un péril évident.

Remarque II.

ET DÉFENSE DES PLACES. 65

Remarque II.

9. On donne en général le nom de Tranchées pl. II. à tous les ouvrages que l'ennemi construit, soit pour fortisser son camp, soit pour se faciliter les approches de la place qu'il assiege.

Remarque III.

10. Lorsqu'une grosse riviere baigne les murs, Pl. 1. ou coule dans le milieu d'une place qu'on assiege, Fig. 40 on y jette un pont OP pour la communication des deux camps que cette riviere divise, & l'on éleve quelque ouvrage à chaque bout O, P, pour le défendre.

Definition III.

11. Les Approches ou Tranchées sont des fost Pl. V. ses sur le bord desquels on éleve des parapers du côté de la place qu'on assiege, afin d'être à l'abri de son feu, & que l'on puisse approcher en sureté de son chemin-couvert. Lorsque les terres ne peuvent point se remuer, on sair des parapers avec des fascines, des gabions, des ballots de laine, &c.

Problême I.

1 2. Faire les tranchées pour les approches de la place. (Voyez ci-après §. 36.)

Solution

1°. Lorsqu'on a mis le siege devant une place, pl. 11. & que l'on a résolu par quel endroit on veut l'attaquer, l'Ingénieur qui a la charge de tracer la tranchée doit s'approcher des derniers ouvrages Tome III.

Pl. II. de la place hors de la portée du mousquet, & tracer une place d'armes parallele à la courtine qui joint les deux bastions vers lesquels il veut conduire ses deux attaques: elle doit avoir environ 600 toises de longueur, trois de largeur, & quatre pieds de profondeur, afin qu'elle puisse avoir 9 ou 10 pieds de hauteur, y compris le parapet. On emploie pour cet ouvrage des soldats armés, qui creusent la tranchée après qu'elle a été tracée par l'Ingénieur : il se sert pour cela d'un cordeau, & ne fair cette opération que la nuit après avoir examiné son terrein pendant le jour. Les soldats doivent jetter du côté de la place les terres qu'ils tirent du fossé, afin de se mettre à couvert du canon des assiégés.

2°. D'autres soldats élargissent le fossé jusqu'à 10 ou 12 pieds, & jettent toujours les terres du côté de la ville. Le fossé doit avoir, pour le moins, trois pieds de prosondeur; & si le terrein le permer, on pourra lui en donner jusqu'à 6 ou 7.

3°. Dès le commencement de la tranchée on construira une ligne de communication FG, ou place d'armes, asin que les troupes qu'on y mettra puissent soutenir les travailleurs en cas de sortie des assiégés, & que les travailleurs eux-mêmes puissent s'y retirer.

4°. On fera le même ouvrage de l'autre côté; de maniere qu'il y ait des communications d'un côté à l'autre, d'espace en espace, jusqu'à ce qu'on rait poussé la tranchée jusqu'au parapet du chemin-couvert.

5°. De 25 en 25 toises on doit faire des places d'armes; & dans l'espace qui se trouve entre les boyaux, on élevera des batteries de canons & de mortiers R,R, dirigées sur le prolongement des

ET DÉFENSE DES PLACES. 6

faces des bastions & demi-lunes du front de l'attaque, & paralleles aux pieces de la fortification qu'elles doivent battre, asin de pouvoir chafser l'ennemi de ses défenses, démonter son canon, & détruire les ouvrages auxquels elles sont opposées.

Autrement.

13. Si le terrein est sablonneux, pierreux, ou marécageux, on fait les tranchées avec des paniers & gabions pleins de terre, que l'on dispose en ligne droite vers la face du bastion que l'on a dessein d'attaquer; on fait dans ce cas les boyaux plus larges que lorsqu'on fait des fossés, & on les dispose en forme de redoutes, en les mettant les unes devant les autres.

Remarque I.

14. On double toujours les tranchées, & on Pl. II. en joint les extrémités par une ligne de communication FG.

Remarque II.

nonts à l'épreuve du canon, au-devant des logements à l'épreuve du canon, au-devant des logements qui pourroient être enfilés de quelques parties de la place ou des dehors; & deux autres pour faciliter la traverse du fossé, quand on veut attacher les mineurs ou monter à l'assaut.

Remarque III.

16. Il faut s'approcher de la place par le chemin le plus court qu'il est possible de tenir, en se cou-E ij

vrant ou se détournant des coups de l'ennemi; on doit pour cela diriger les tranchées de maniere qu'elles ne soient ni vues ni ensilées par l'ennemi d'aucun endroit. Les parties des tranchées qui soutiennent les autres ne doivent pas en être éloignées de plus de 120 ou de 130 toises.

Définition IV.

Pl. III. 17. Les Batteries sont des assemblages de pieces de bois entourés d'un parapet, dans les embrasures duquel on place les pieces de canon.

Remarque.

ri. II.

18. On place les batteries de canon & de mortiers R, R, sur le prolongement des pieces attaquées, asin qu'elles en arrêtent le seu; & l'on doit disposer les travaux de maniere que l'ennemi ne puisse sortir de la place sans être exposé à un grand seu des assiégeants, & sans montrer le slanc à quelques-uns des travaux du siege.

Problême II.

19. Tracer une batterie de canons.

Solution.

Pl. III.

1°. Lorsqu'on a déterminé le nombre des canons qui doivent composer la batterie, on prend sur la ligne AB 12 pieds pour chaque canon, & on la prolonge de part & d'autre de 6 pieds de B en D, & de A en C, de maniere que la largeur d'une batterie de trois canons doit être de quatre perches.

2°. Abaissez des points D & C les perpendicu-

ET DÉFENSE DES PLACES. 69 laires DE & CF de 15 ou 24 pieds pour l'épaiffeur du parapet dans laquelle on doit faire les embrasures. Prolongez ces perpendiculaires jusqu'en I & K, & prenez de E en G, & de F en H, 15 ou
environ 18 pieds pour la longueur des canons, & l'espace sur lequel on met des planches de chêne ou de pin; on les appelle Plates-formes. La premiere à gauche est laissée imparfaire pour faire voir la disposition des gites.

3°. Menez autour de la batterie une ligne pout marquer le fossé qu'on doit creuser autour, & auquel on donne huit ou dix pieds de large. (§. 67,

Géom.)

4°. Portez de b en c 5 pieds, de c en d 2 pieds, puis alternativement 10 & 2 pieds jusqu'à ce qu'enfin il ne reste que e a de 5 pieds de long.

5°. Comptez sur la ligne BA, de B en f, 2 pieds, de f en g 8, puis alternativement 8 & 4 jusqu'à ce qu'il ne reste que 2 pieds pour la distance hA.

6°. Joignez par des lignes droites les points de division des lign. AB & ab; ce qui déterminera les embrasures. Voy.ci-après, §. 6 0 au Supplément, d'autres détails sur la construction des batteries.

Remarque I.

20. Lorsqu'on éleve une batterie, il faut clouer Pl. III. les planches sur les solives qu'on a ensoncées dans la terre; & l'on garnit de treillis l'espace qui reste vuide entre les planches, asin de pouvoir y marcher commodément & empêcher que les canons ne sillonnent la terre en reculant. On doit planter les solives à 8 ou 10 pieds l'une de l'autre, selon la largeur de la batterie; & comme le canon re-

70 É L É M E N T S D'A T T A Q U E cule après avoir tiré, l'on fait la batterie plus basse du côté du parapet que vers le derriere du canon.

Remarque II.

21. On donne à la batterie une hauteur proportionnée au terrein sur lequel on la monte : le parapet doit avoir 6 pieds de haut : on en donne 3 aux embrasures. Le sossé se fait de 6 pieds de profondeur.

Remarque III.

PI. III.

22. Les batteries de mortiers different peu des Fig. 2. batteries de canons. On ne fait point d'embrasure aux premieres : les planches se rangent rectangulairement & sans pente sur le devant; on éloigne du parapet les mortiers plus que les canons, & chaque mortier est dressé séparément.

Remarque IV.

23. Les parapets se font de terre forte & de gazon, ou avec des gabions pleins de terre ou de sable, ou enfin avec des sacs pleins de laine.

DÉFINITION V.

24. Les Sapes sont des approches que l'on fait vers le fossé de la place par le glacis & le chemincouvert.

Problême III.

25. Prendre le glacis d'assaut.

Solution.

1°. Avant que de donner l'assaut au glacis du chemin couvert, il faut ruiner & détruire avec le

ET DÉFENSE DES PLACES.

canon tous les ouvrages qui peuvent défendre

l'endroit par où l'attaque doit se faire.

2°. Avant que de déterminer l'assaut, il faut tâcher de découvrir, soit par des espions, soit par des déserteurs, si le chemin-couvert est miné; car s'il l'est, on creusera dans l'endroit où les troupes doivent formet l'attaque trois ou quatre sosses de 18 à 20 pieds de prosondeur, à moins que l'eau n'y mette obstacle; ensuite, de ces sosses on conduira vers les palissades des rameaux prosonds de cinq pieds & larges de trois, asin de découvrir les mines.

3°. Tout étant ainsi disposé, les troupes se jetteront avec impétuosité sur le chemin-couvert, dont en même temps elles chasseront par une grêle de grenades les soldats qui le désendent.

4°. Dès qu'on s'en sera emparé, on y établiza un logement en y formant sur-le-champ un parapet de gabions pleins de terre & de sacs remplis

de sable ou de laine.

Remarque.

26. Les Gabions A, dont le diametre est de 6 Pl, IV. à 7 pieds, & la hauteur de 8, se font de branches de saules, dans lesquelles on en entrelace d'autres à la façon des paniers ordinaires.

Corollaire.

27. Si les assiégés ne peuvent repousser les assiégeants, & les empêcher de se loger sur le chemincouvert, alors ils rendent la place à certaines conditions, & par là finissent le siege; ou ils se retirent dans quelques ouvrages voisins, pour faire une plus grande résistance.

E iv

Problême IV.

28. Attaquer le chemin-couvert par la sape-

Solution.

Pl. IV.

1°. Après avoir poussé les approches jusqu'à l'esplanade, il faut y creuser un sossé qui mene droit à l'angle de l'épaule. On donnera à ce sossé assez de largeur pour y faire passer commodément deux ou trois soldats de front; il faut pourtant le faire de maniere que les coups de canon & autres, tirés des fortifications, ne puissent l'ensiler.

2°. En creusant le fossé on jette la terre qu'on en tire sur l'un & l'autre bord, & on en couvre le dessus avec des fascines de branchages, de la terre & autres choses semblables, pour y être en sureté; pour la même raison on y fera des traverses d'espace en espace, & de cette façon on se forme un chemin dans le glacis pour aborder au chemin-couvert & en faire l'attaque.

DÉFINITION VI.

29-La Galerie est un espece de pont massif dont on comble le fossé.

Problême V.

30. Construire une galerie au travers du fossé pour faire passer les mineurs.

Solution.

1°. On détruira à coups de canon le flanc qui défend la face du bastion qu'on se propose de faire sauter par la mine.

ET DÉFENSE DES PLACES. 73

2°. Comblez le fossé avec des fascines, que vous chargerez de pierres pour les faire enfoncer, en cas que le fossé soit plein d'eau.

3°. Posez dessus des solives larges de 6, 7

ou 8 pouces, épaisses de 4 ½ ou 5 pouces.

4°. Pendant la nuit posez les premiers pieux de la galerie, pour y élever un toit d'ais épais & couverts de lames de fer blanc ou de tôle, pour empêcher qu'ils ne soient brûlés par le feu qu'on pourroit y jetter du rempart, & pour que toute autre chose qui tomberoit dessus, coule dans le sossé.

5°. Fortifiez le côté de la galerie qui regarde le rempart, avec des planches à l'épreuve du moufquet. On la couvrira aussi de terre ou de gabions pleins de terre pour éviter le seu. Quant au côté opposé, il sussira de le garnir d'ais de quelque

epaisseur qu'ils soient.

Remarque.

Les charpentiers doivent avoir les ais tout coupès de mesure: pour éviter les mousquetades il faut avoir des mantelets B, asin de se couvrir pendant que l'on travaille; & continuant l'ouvrage toutes les nuits & de jour même, si l'on peut, on attache la galerie à la face du bastion.

Corollaire I.

31. Quand la galerie est attachée à la face du bastion, pour ôter visée aux assiégés & rendre le passage plus sûr & moins dangereux, on fait une autre galerie de communication au pied de l'escarpe montant vers la pointe du bastion, asin qu'ils ne puissent pas juger en quel endroit on perce le rempart pour faire la mine.

Remarque I.

32. L'entrée de la mine se fait si étroite, qu'il n'y doit passer qu'un homme à la fois; car il sussite qu'on pusse y rouler un baril de poudre, qui fasse le quart d'un muid, & la hauteur se fait d'environ 4 pieds: de sorte qu'on y travaille tout courbé, & on y met la terre dans des paniers entre les jambes des mineurs qui se la donnent l'un à l'autre.

Remarque II.

33. Il ne faut pas oublier de soutenir la terre de la chambre avec un sommier ou madrier, & l'entrée avec des ais, de peur que la terre ne s'éboule & ne la remplisse : d'ailleurs ce madrier, qui est une poutre forte, aidera par sa résistance à faire mieux sauter le rempart. Si le fond de la chambre est humide, on le pave d'ais.

On trouvera un plus grand détail au sujet des mines, fourneaux & galeries dans le Traité d'Ar-

tillerie qui suit celui-ci.

Corollaire II.

34. Si la breche faite au rempart étoit assez grande pour donner l'assaut, & qu'il ne fût pas besoin par conséquent de l'augmenter par la mine, il seroit alors inutile de faire une galerie. On se contente de remplir le fossé de fascines pour faire passer les soldats qui montent à l'assaut, pendant qu'on bat sans cesse avec le canon tous les ouvrages qui désendent l'endroit où il se donne.

Remarque I.

35. Lorsque les assiégés voient que l'ennemi se

ET DÉFENSE DES PLACES. 75 prépare à donner l'assaut, ils arborent le drapeau

prépare à donner l'assaut, ils arborent le drapeau blanc & demandent à capituler; &, la capitulation signée, ils livrent la place aux assiégeants.

SUPPLÉMENT

Remarque II.

L'attaque & la défense des places est une matiere si étendue, qu'elle demanderoit des Traités particuliers & fort spécifiés, plutôt qu'un abrégé tel que celui de M. Wols: les remarques que j'ai ajoutées en grand nombre, ne me paroissant pas encore suffisantes pour mettre au fait de cette matiere ceux qui voudroient en prendre une connoissance exacte, quoique générale, j'ai cru qu'on seroit bien aise de trouver encore les suivantes avec les problèmes sur lesquels elles sont faites.

' Remarque III.

Il y a beaucoup de choses à observer au sujet des tranchées: il faut d'abord savoir si la place est réguliere, & le terrein plain & uni; c'est ce que je supposerai ici, parcequ'après avoir suivi les regles que je vais prescrire en général seulement, il sera aisé d'en faire l'application aux places irrégulieres & aux terreins irréguliers. J'ai dit (§. 16) qu'on doit toujours approcher de la place par le chemin le plus court qu'il est possible de tenir, de maniere cependant que la tranchée ne puisse être ensilée d'aucun endroit de la place assiégée. Le problème suivant expliquera plus clairement cette maxime.

Problême V I.

36. Tracer la tranchée.

Solution.

1°. L'Ingénieur chargé de la conduite du fiege doit se promener de jour à une distance assez grande pour être hors de la portée du fusil, & il tâchera de découvrir l'angle slanqué des bastions auxquels on veut diriger l'attaque, & l'angle faillant du chemin-couvert qui leur est opposé

2°. Il plantera quelques piquets dans la direction de ces points pour avoir le prolongement des capitales des bastions; mais comme on ne peut en planter que hors de la portée du fusil, il remarquera de jour quelque chose du terrein qui se trouve dans l'alignement de ces piquets, que l'on puisse reconnoître le soir pour y planter aussi des piquets.

3°. Il prolongera indéfiniment vers la campagne les capitales des deux bastions A & B, de même que la capitale de la demi-lune qui est visà-vis de la courtine entre ces deux bastions; & des points E & D des angles saillants du chemincouvert, il portera 800 toises en F & G sur le prolongement des capitales des bastions.

4°. Après avoir pris DH & El de 300 toises, il prendra le milieu de la place C pour centre, & décrira un arc de cercle indéfini qui passera par les points H & I, & marquera la premiere parallele qui doit s'étendre 15 ou 20 toises au-delà du prolongement des faces ab, ab, des demilunes 1 & 2 collatérales des bastions A,B.

5°. Il prendra sur les lignes DF & EG 450 toises qu'il portera des points H & I aux points M &

₽L II.

N par lesquels il fera passer la seconde parallele en pl. 172la traçant comme la premiere du centre C. Ce second arc coupera le prolongement de la capitale de la demi-lune dans un point L, qu'on remarquera pour recommencer de ce point une tranchée qui aille à l'angle saillant du chemin-couvert de cette demi-lune. Cette seconde parallele sera moins Étendue que la premiere d'environ 30 toises de chaque côté, & la troisieme aussi moins étendue que la seconde, d'environ 30 toises de chaque côté.

6°. Il tracera la troisieme parallele aux points O & Penviron à 20 ou 25 toises des angles D & E, en décrivant toujours l'arc de cercle du centre C.

7°. Pour tracer la tranchée il posera une regle au point G, en sorte qu'elle fasse avec le prolongement EG un angle dont le côté GS étant prolongé ne rencontre aucune partie du chemin-couvert de la place C, & soit éloigné d'environ 10 ou 12 toises des angles dont il approche le plus.

8°. Ayant pris GS d'une grandeur arbitraire, comme de 200 ou 220 toiles, il posera sa regle au point S, de maniere qu'elle fasse avec GI un angle GSI, dont le côté SI se terminera au point I à la rencontre de la parallele. Il opérera de même sur le côté opposé DF, & la tranchée sera tracée

jusqu'à la premiere parallele.

9°. On peut faire un plus grand nombre de retours, ou la conduire en ligne droite à la parallele, pourvu qu'elle ne soit enfilée d'aucune partie du chemin-couvert, & que son extrémité I ne tombe pas trop loin du point où le prolongement de la capitale du bastion B coupe la premiere parallele.

10°. Il tracera la tranchée entre la premiere & la feconde parallele par la même méthode, en

d'angles, dont tous les côtés doivent couper la capitale du bastion B. La tranchée entre la seconde & la troisseme place d'armes, ou parallele, se trace de la même façon. Lorsque la garnison est forte & entreprenante, il fera entre la seconde & la troisseme parallele des parties de tranchées V, V, &c. paralleles aux places d'armes, & leur donnera 30 ou 40 toises de longueur; c'est ce qu'on appelle demiplaces d'armes. On construit aussi des redoures Q aux extrémités de la seconde parallele pour soutenir les travailleurs & s'opposer aux sorties des assiégés.

11°. Pour achever de tracer la tranchée, il tirera à la distance de 12 pieds de la ligne qu'il vient de tracer des paralleles qui expriment la largeur de la tranchée & des places d'armes.

Remarque I.

PI.V.

37. Tous les angles de la tranchée doivent être prolongés, de maniere que ce prolongement BEIL, qui doit être de 5 ou 6 toises, couvre la partie de la tranchée qu'il termine, afin de rendre l'ennemi incertain de l'endroit où le prolongement de ce boyau donne sur le côté AB. On prolongera de même le côté GM de Men N, le côté IC de O en P, & l'on aura le bout de la tranchée MNOP qui couvrira le boyau DC OQ. On fera la même chose à tous les angles de la tranchée.

Remarque II.

38. Le parapet de la tranchée doit changer successivement de côté, parcequ'il est fait pour la couvrir; & que sans cela le côté opposé, qui se

ET DÉFENSE DES PLACES.

nomme le revers de tranchée, se trouveroit alternativement du côté de la ville & du côté de la campagne, & ne couvriroit pas dans ce second cas ceux qui seroient dans la tranchée. Dans les plans d'attaques, on marque, par une ligne plus nourrie que les autres, le côté du parapet de la tranchée & des places d'armes.

Remarque III.

39. Les places d'armes étant destinées à faire Pl. V. feu, on pratique dans leur paraper une espece de Fig. 24 banquette pour élever le soldat afin qu'il puisse tirer aisément par-dessus le paraper, au haut duquel on met des paniers, des fascines, ou des sacs à terre, rangés de maniere qu'on puisse tirer sans trop se découvrir à l'ennemi. On voit dans la Planche V comment ces sacs doivent être rangés pour cet effet.

Remarque IV.

40. On donne plus de largeur à la troisieme place d'armes qu'aux deux autres & l'on pratique quelquefois des degrés ou banquettes dans le côté intérieur de son parapet, pour que les soldats puissent passer aisément par-dessus en cas d'attaque.

Remarque V.

41. Nous avons dit dans les deux premiers articles de la solution du problème précédent, que l'Ingénieur doit se promener de jour autour de la place hors de la portée du fusil, afin de prendre ses mesures pour tracer la tranchée; cela doit s'entendre du tracé de la tranchée sur le terrein. Il est très aisé, comme nous venons de le voir, de tracer

le plan de la tranchée sur le papier, mais il est très dissicile de rapporter sur le terrein la figure faite sur le papier. Il faut tout le savoir d'un Ingénieur consommé dans la pratique, pour bien diriger les attaques d'une place. Mais pour donner une idée de la maniere dont on y peut procéder, nous allons rapporter en partie sur le terrein le tracé des attaques que nous venons de faire.

Problême VII.

42. Rapporter sur le terrein le tracé d'une tranchée faite sur le papier.

Solution.

PI. II. 1°. De tous les angles des boyaux de la tranchée sur le plan on sera tomber des perpendiculaires sur le prolongement des capitales, observant la distance de chacune de ces perpendiculaires & leur valeur.

2°. Après avoir fait les opérations marquées dans les trois premiers articles de la folution du problème précédent, l'Ingénieur mesurera la distance GX du commencement de la tranchée à la premiere perpendiculaire, la longueur du boyau

GS, & celle de la perpendiculaire XS.

3°. Il prendra des cordeaux égaux à la longueur de chacune de ces lignes; & avant attaché au point G par une de leurs extrémités ceux qui ont la longueur GX & GS, il fera prendre à un homme l'autre bout du cordeau GX, & fera marcher cet homme sur la direction de la capitale; il marchera à côté de cet homme, & quand ils seront arrivés au bout du cordeau, il plantera un piquet auquel il attachera une des extrémités du cordeau qui a la longueur de la perpendiculaire XS.

ET DEFENSE DES PLACES.

4°. Ayant fait prendre à un autre homme l'extrémité du cordeau qui contient la longueur du boyau GS, il le fera avancer du côté de la place, à droite ou à gauche du prolongement de la capitale, selon que la tranchée doit être tracée, en même temps que l'Ingénieur lui-même marche à sôté de celui qui suit la direction de la capitale.

5°. Après qu'il aura eu attaché au piquet planté en X le cordeau qui exprime la longueur de la perpendiculaire, il prendra l'autre extrémité, & s'avancera vers l'homme qui porte le bout du cordeau GS, jusqu'à ce qu'il soit joint avec lui & que les cordeaux soient bien tendus. Ils planteront alors un piquet au point de leur réunion, & le triangle que l'on porte ainsi sur le terrein sera égal à celui du plan: & l'on aura cette partie de la tranchée tracée sur le terrein. Les cordeaux de la perpendiculaire & de la ligne GX étant alors inutiles, on les ôtera pour s'en servir aux autres parties.

Remarque I.

43. On peut avoir autant de cordeaux que la tranchée a de retours, & en tracer toutes les parties comme nous venons de le marquer, au moins les premiers jours, & lorsque la tranchée est encore loin de la place. On peut garnir de meches allumées le haut des piquets plantés sur la ligne de direction de la capitale des bastions, asin de les distinguer plus aisément pendant la nuit. La tranchée ne se trace pas toujours avec le cordeau, on se sert quelquesois de fascines.

Remarque II.

Toutes ces opérations supposent qu'on sait

exactement la distance du point G au sommet E de l'angle saillant du chemin-couvert. La l'rigonométrie enseigne bien des moyens de connoître cette distance: en voici un fort simple indiqué par M. de Vauban.

Problême VIII.

44. Connoître à quelle distance on est du chemin-couvert.

Solution.

- PI. V. Soit A le sommet de l'angle saillant du chemin-Fig. 3. couvert de la place, & A B la ligne de direction de la tranchée dont on veut avoir la longueur.
 - 10, Elevez au point B la perpendiculaire BC, à laquelle vous donnerez relle valeur que vous voudrez, comme de 100 toises.
 - 2°. Du point C abaissez la perpendiculaire CD, & divisez la ligne BC en 4, 6, ou 8 parties égales, puis plantez un piquet au point de chaque division.
 - 3° Marchez le long de la ligne CD, & cherchez un point sur cette ligne qui soit dans l'alignement de A & de l'un des piquets de BC, que je suppose divisé en quarre parries. Ce point cherché se trouvera en E, en supposant que l'alignement passe par le point de la troisseme division G; ce qui formera les deux triangles BGA, GCE semblables. Ainsi comme BG, base du premier, est trois sois plus grande que GC, base du second, il s'ensuit que CE n'est que le tiers de AB, & que trois sois la longueur CE donnera la longueur AB. Si GC n'étoit que le quart de BG, CE ne seroit que le quart de AB.

٠.

ET DÉFENSE DES PLACES. 8;

Remarque I.

45. Pendant la construction de la circonvallation, les Ingénieurs peuvent de loin examiner quelque chose des fortifications extérieures de la place, & régler avec le Général, sur le rapport de quelque personne entendue, qu'on aura eu soin d'envoyer déguisée dans la place quelques jours auparavant, l'endroit le plus convenable à faire les attaques. Il faut mettre tout à prosit, sossées, chemins creux, ou quelque autre chose qui puisse couvrir de la place. On choisira un terrein facile à remuer, plutôt qu'un fond pierreux ou de rocher, pour obvier aux éclats que les boulets sont fauter de tous côtés.

On observera si les rivieres ou ruisseaux qui pourroient se trouver dans le terrein qu'occupera la tranchée ne sont point sujets au débordement; s'il n'y a point quelque retenue d'eau qui, lâchée par les assiégeants, inonderoit les travaux.

On obviera enfin à tous les inconvénients & à tous les obstacles qu'on peut rencontrer de la part des ennemis. Quelquesois il se trouve des marais jugés inaccessibles qui ne le sont pas toujours; alorsons'assurera exactement de leur situation pour en tirer tout l'avantage possible pour le progrès des attaques.

Remarque 11.

46. On fait ordinairement dans les sieges plusieurs attaques, c'est-à-dire qu'on ouvre la tranchée de deux ou plusieurs côtés, tant pour partager l'attention de la garnison, que pour pouvoir continuer le progrès des attaques d'un côté, en cas de trop de difficultés de l'autre. Elles se sont toutes de la même maniere, en observant que les

coups échappés de l'une ne portent aucun dommage à l'autre, & qu'elles puissent se secourir mutuellement. Celle qu'on se propse de soutenir jusqu'à la fin s'appelle la véritable attaque, & les autres sausses attaques.

Définition VII.

47. Il y a trois sortes de sape. La sape simple, ou sape simplement, est celle qui ne se fait que d'un côté, ou qui n'a qu'un parapet. La sape double est celle qui a deux parapets: elle se fait dans les endroits où ses deux côtés sont vus de la place. La sape volante ensin est celle dans laquelle on ne se donne pas la peine de remplir les gabions de terre: elle se fait dans les endroits peu exposés, pour avancer promptement l'ouvrage.

Problême IX.

48. Travailler à la sape.

Solution.

Pl. v. près de la place sans être couvert du seu de la place par quelque chose, l'on fera une coupure dans le parapet BA de la tranchée, & alors les Sapeurs déboucheront par l'ouverture A au nombre de 8 successivement.

pl. IV.
Fig. 1, 2, (Pl. IV), ou un gabion farci, c'est-à-dire, un gros
gabion rempli de différentes choses capables d'empêcher qu'une balle de fusil ne le traverse, s'avance
de l'espace nécessaire pour poser un gabion ordinaire sur l'alignement marqué, & fait ensuite une
espece de petit sossé d'un pied & demi de profondeur sur autant de largeur, derrière & à 6 pou

ET DÉFENSE DES PLACES. 8

ces ou environ du bord de ce gabion, dans lequel

il jette la terre du fossé.

3°. Il pose ensuire un second gabion à côté du pl. 1V premier, de la même maniere & toujours à couvert de son mantelet, puis il fait un fossé derriere comme il avoit fait devant le premier: il en pose ainsi un certain nombre jusqu'à ce qu'il soit las de travailler.

4°. Un second Sapeur doit le suivre immédiatement, & élargir le fossé du premier de 6 pouces du côté opposé aux gabions, & le creuser aussi d'un demi-pied, en jettant toujours la terre dans

le gabion qui est à côté.

5°. Un troisieme Sapeur succede au second, & augmente le sossé de 6 pouces, tant en largeur qu'en prosondeur. Un quatrieme enfin l'augmente encore d'une pareille quantité, & alors la sape a trois pieds de largeur & autant de prosondeur, c'est-à-dire, ce qu'elle doit avoir.

Remarque I.

49. Lorsque les gabions sont pleins, on jette la terre par-dessus, ce qui forme un parapet qui ne peut être percé que par le canon. Le troisseme & le quarrieme Sapeur arrangent avec des crocs des fascines, en les couchant sur leur longueur le long des gabions sur les piquets qui saillent en dessus.

Remarque I I.

50. Les Sapeurs sont disposés par brigades de huit chacune: pendant que les quatre premiers travaillent, les quatre autres leur sournissent les gabions, &c. & si-tôt que les premiers sont las, les quatre derniers prennent leurs places, & continuent l'ouvrage des quatre premiers, qui leur Fiij

Pl. IV. fournissent à leur tour ce dont ils ont besoin, & ainsi successivement jusqu'à ce que chacun des huit air conduit la tête de la sape à son tour. On a soin de fermer l'endroit où se touchent les gabions avec des sacs de terre, ou des petites sascines appellées sagots de sape. La Pl. IV sait voir clairement tout ce que nous venons de dire.

Remarque III.

Pl. II.

51. La tranchée étant avancée à la portée du canon de la place, de but en blanc, qu'on estime être d'eviron 300 toises, on y établit des batteries de canons, tant pour chasser l'ennemi de dessus ses désenses, que pour les ruiner. Ces batteries R, R, se placent devant, & à 40 ou 50 toises de la premiere parallele, ou plus avant du côté de la place aux endroits où elles découvriront une plus grande partie des désenses des assiégés, c'estad-dire, sur le prolongement des faces des pieces qu'on veut attaquer; & l'on place à côté des batteries de mortiers pour jetter des bombes dans le chemin-couvert des bastions & autres ouvrages, & même dans la visse.

Problême X.

52. Trouver les endroits où l'on doit placer les batteries.

Solution.

Soit Cla place attaquée, & les tranchées de même que les paralleles, comme on le voit sur cette planche II.

1°. Prolongez les faces AK, AK, & BT, BT, des deux bastions attaqués, jusqu'à ce que leur prolongement coupe la premiere parallele.

1°. Prolongez aussi les deux faces ZY & ZY

ET DÉFENSE DES PLACES.

de la demi-lune YZY du front de l'attaque, & construisez des batteries sur ces prolongements, comme on le voit en R, R. On trouve la manière de les tracer & de les construire dans les §. 19 & 60 de ce Traité.

Remarque I.

53. Les batteries font un grand effet lorsqu'elles sont paralleles aux pieces de la forrification qu'elles doivent battre, parcequ'elles en démontent les canons.

On tire aussi à ricohet, mais seulement lorsque les batteries à barbette, que l'ennemi a sur les angles stanqués, sont démontées. On établit quelques des batteries de pierriers dans les environs de la troisieme parallele, pour incommoder les assiégés dans le chemin-couvert. Les batteries que l'on construit pour battre en breche, s'établissent sur le chemin-couvert.

Remarque II.

54. L'objet des forties ne peut être que de détruire une partie de la tranchée, de pousser à quelque batterie pour en enclouer le canon, ou pour enlever quelques quartiers des assiégeants. Une sortie ne peut réussir que lorsqu'elle est faite dans le moment que l'on ne s'y attend pas. Il faut donc toujours garnir la tranchée d'un nombre sussifiant de troupes vigilantes pour s'y opposer. Lorsque l'ennemi sort de la place, on doit le laisser avancer, & faire en sorte de lui couper la retraite par la cavalerie & le piquet, c'est-à dire, un certain nombre de soldats de chaque régiment prêt à prendre les armes au premier commandement; mais il faut bien se garder de le poursuivre trop près

88 ELEMENTS D'ATTAQUE

de la place, parcequ'on s'exposeroit à son feu qu'on serviroit avec la plus grande vivacité, lorsque la sortie seroit rentrée dans le chemin-couvert.

Remarque I I I.

55. Pour éviter les surprises des sorties, on fait roder des petits corps de 10 ou 12 hommes commandés par un sergent, entre la place & la tranchée. Ils se couchent sur le ventre en silence, & y demeurent jusqu'à ce qu'ils entendent quelque bruit dans le chemin-couvert, auquel cas, un d'eux se détache pour en aller informer le Lieutenant Général de jour qui commande à la tranchée; les autres restent pour s'assurer de quel côté la fortie est destinée. Lorsque les travaux sont parvenus affez près de la place, une sortie peut surprendre les travailleurs; mais alors il doivent se retirer promptement sur le revers de la troisseme place d'armes, & laisser agir sur l'ennemi le feu de cette ligne qui lui fair payer bien chérement le dommage qu'il peut causer.

Remarque IV.

PLV. Fig.4 56. Quand on est arrivé près du glacis du chemin-couvert, on donne plus de prosondeur à la tranchée, & on la garnit de traverses A, A, d'espace en espace pour empêcher l'ensilade. Ces traverses ont trois toises d'épaisseur, & autant de largeur que la tranchée, qu'on détourne un peu à côté pour pratiquer de petits passages devant ces traverses. Pour être dans la tranchée à l'abri des grenades qui partent du chemin-couvert, on a soin de la blinder, c'est-à-dire, d'en couvrir la partie supérieure.

Remarque V.

57. Lorsqu'on est arrivé à la moitié du glacis ou aux deux tiers, on fait de part & d'autre deux nouvelles sapes qui embrassent les deux côtés du chemin-couvert auxquels elles sont paralleles. Leur parapet s'éleve de 8 ou 9 pieds au-dessus du glacis, & l'on y pratique avec des gabions trois banquettes. Il forme ce qu'on appelle cavalier de tranchée. L'ennemi qui est dans le chemin-couvert ne peu guere en soutenir le seu; on l'en déloge encore en y tirant des bombes à ricochet. On construit, pour le même esset, des batteries de pierriers vis-à vis des places d'armes du chemin-couvert.

Remarque VI.

58. Pour éviter, autant qu'il est possible, le mal que les contre-mines des assiégés peuvent faire, on creuse des puits dans la troisieme parallele, auxquels on donne 18 ou 20 pieds de profondeur, afin de gagner le dessous des galeries des assiégés: & du fond de ces puits on mene des galeries vers le chemin-couvert pour chercher celles de l'ennemi. Si l'on se trouve dessus, on y fait des ouvertures dans lesquelles on jette des bombes; si l'on est dessous, on les fait sauter avec des petits fourneaux; lorsqu'on ne peut les découvrir, on fait des petits rameaux à droite & à gauche, aux bout desquels on fait des petits sourneaux qu'on fait jouer. Si l'on a la commodité d'un ruisseau, on creuse quelques puits dans les environs, & l'on y fait couler le ruisseau qui les inonde. Si l'ennemi y a mis le feu, on s'établit dans leurs entonnoirs.

Remarque V 11

on y établit des batteries pour battre en breche la demi-lune, la tenaille s'il y en a, & les bastions; on ouvre les embrasures de maniere qu'elles découvrent bien toutes les parties de la place qu'elles doivent battre. On doit toujours battre le plus bas qu'il est possible, & continuer jusqu'à ce qu'on voie tomber la terre du rempart qui est derriere le revêtement. L'on dirige pour cela tous les coups vers le même endroit; afin qu'étant ramassés & redoublés, ils causent un plus grand ébranlement.

Remarque VIII.

M. Wolf ne donnant (§. 19) que la maniere de tracer les batteries, sans entrer dans le détail de leur construction, le voici tel qu'il est dans les Mémoires de M. de Vauban.

Problême X I.

60. Construire une batterie de canons.

Solution.

Pl. III. Donnez au parapet trois toises d'épaisseur, & sept pieds & demi de hauteur. L'on construit ces parapets de terre & de fascines, en faisant alternativement un lit de terre bien soulé, & un lit de fascines mises en boutisse, c'est-à-dire, couchées sur leur longueur dans la largeur du parapet. On les attache bien ensemble, & l'on ensonce dans ces fascines des piquets qui tiennent & lient ces différents lits, en sorte que le tout ne fair qu'un corps. On pose des fascines en parement, c'est-à-dire, couchées selon leur longueur le long de tous

les côtés du parapet, attachées aussi fortement Pl. III. avec des piquets à l'intérieur du parapet. Fig. 1.

Elevez d'abord ce parapet à la hauteur de deux pieds & demi ou trois pieds, & tracez les embrafures sur la partie extérieure. Du milieu d'une embrasure à une autre il doit y avoir 18 pieds: l'embrasure doit avoir trois pieds du côté de la batterie,

& neuf du côté extérieur du parapet.

Les embrasures étant tracées, on acheve d'élever le paraper ou l'épaulement de la batterie, en laissant vuides les embrasures; & l'on donne à la partie du parapet plus élevée le talut convenable pour empêcher l'entre-deux des embrasures, qu'on appelle merlon, de s'écrouler dans ces embrasures. La genouillere des batteries n'est autre chose que la partie du parapet depuis le niveau de la campagne jusqu'à l'ouverture des embrasures.

Le parapet étant achevé, l'on prépare vis-à-vis des embrasures, des plates-formes pour mettre le canon dessus. Elles sont composées de gites, qui sont des pieces de bois que l'on range en longueur le long de l'espace que doit occuper la plate-forme, c'est-à-dire, 18 à 20 pieds en longueur, 7 & demi de large à leur partie la plus étroite du côté des

embrasures, & 13 à la plus large.

On fixe ces gîtes avec des piquets que l'on enfonce à côté de part & d'autre; puis on les couvre de forts madriers, posés parallélement au papet; à la place de la derniere du côté du parapet, on pose une petite solive qu'on appelle heurtoir, parceque, lorsqu'on tire le canon, les roues de son affût viennent d'abord heurter contre, d'où ensuite elles reculent. Pour tendre ce recul moins considérable, on éleve tant soit peu plus le terrein où pose la partie de la plate-sorme la plus éloignée

92 ÉLÉMENTS D'ATTAQUE

du parapet. Les endroits pratiqués dans le voisinage des batteries pour mettre la poudre, se couvrent de claies ou d'autre chose pour les mettre à l'abri du feu. Les boulets se placent vis-à-vis des merlons entre les embrasures, & les bombes auprès des mortiers.

Remarque I.

61. Lorsque la breche est faite, on fait la descente du folse par une galerie souterraine qu'on pratique sous le chemin-couvert, & qui doit aller aboutir précisément au fond du fossé sec quand il a environ 30 pieds de profondeur; mais s'il n'en a que 12 ou 15, on fait seulement une sape découverte qui coupe le parapet du chemin-couvert, & qui s'enfonce dans ce chemin autant qu'il est besoin, pour que la descente se termine au fond du fossé. On commence cette sape au logement du haut du glacis. On la blinde exactement des deux côtés pour en sourenir les terres, & on lui fair un bon épaulement du côté de la place. Elle se couvre de fascines & de terre; & lorsqu'on est parvenu au pied de la contrescarpe, on en fait l'ouverture pour déboucher dans le fossé qu'on passe à la sape pour gagner le pied de la breche, en s'épaulant du côté de la face du bastion opposé au passage: on fait communément deux ou trois descentes pour le même passage du fosse, assez proches les unes des autres, pour le faire en plus grand nombre & avec plus de sureté.

Remarque 11.

62. Si le fossé est plein d'eau dormante, & que le superficie en soit élevée à 3, 4 ou 5 pieds du bord supérieur de la contrescarpe, on commencera la rampe au logement du haur du glacis, & on la dirigera de maniere qu'elle se termine au bord de l'eau, en l'épaulant toujours du côté vu de la place, & on la blindera de part & d'autre par des fortes blindes, plantées à 5 ou 6 pieds l'une de l'autre. On en posera aussi sur le dessus de la descente que l'on couvrira de fascines, & les fascines seront couvertes de terre, asin d'empêcher l'esset des artifices que l'ennemi pourroit y jetter.

Les fossé se passe sur un pont de fascines qui se construit en les posant de dissérents sens & en en faisant dissérents lits, que l'on couvre de terre pour les faire ensoncer plus aisément. On lie ces dissérents lits avec de longs piquets. Les sapeurs se placent à deux pieds de distance les uns des autres tout le long de la descente, & se passent les fascines de main en main jusqu'à l'ouverture du débouchement, d'où le premier sapeur les jette dans le sossé pour s'en faire un épaulement du côté de la place qui a vue sur le passage. Lorsqu'il y en a une assez grande quantité pour se mettre à souvert & s'avancer quelques pas dans le sossé, il en jette un grand nombre dans le passage pour le combler totalement en cet endroit.

Remarque III.

63. Lorsque le fossé est rempli d'eau courante, dont on ne puisse pas détourner le cours, ce qu'on appelle saigner, on y jettera à l'ordinaire une gtande quantité de sascines chargées de terre & de pierres, bien liées ensemble par de forts & longs piquets, & l'on avance ainsi le passage jusqu'à ce qu'on ait rétreci le fossé à une largeur de 20 ou 30 pieds, sur laquelle on puisse mettre des

94 ÉLÉMENTS D'ATTAQUE

petites poutres qui joignent le pont de fascines aux décombres de la breche. Si le sossé est set se , mais que les assiégés aient la commodité de le remplir d'eau par le moyen de quelques écluses, il faut tâcher de détruire ces écluses à sorce de bombes, avant que de faire le passage qu'on n'entreprendra que lorsque les eaux seront écoulées.

Remarque IV.

64. On rend la breche praticable en faisant omber les pierres du revêtement à force de boulets & de bombes tirés de but en blanc. Les obus sont d'une grande utilité pour cette opération. On envoie quelquefois un mineur, qui s par le moyen de quelques petits fourneaux, fait écrouler les terres & adoucit la pente de la breche, qui doit avoir 14 ou 15 toises de largeur. Quelques sapeurs établissent un logement sur la breche à la faveur des batteries du chemin-couvert. Lorsque l'ennemi vient pour en arrêter le progrès, on éleve le signal, qui est ordinairement un drapeau, & alors on fait jouer les batteries sur les assiégés; quand ceux-ci se retirent on baisse le signal, & le seu cesse. On fait la même manœuvre jusqu'à ce que le logement soit en état de défense. Ce logement se fait en petit arc, dont la concavité est tournée du côté de la place. On pratique aussi dans l'intérieur de la demi-lune des logements qui en traversent toute la largeur. On prend quelquesois la demi-lune d'assaut, comme le chemin-couvert.

Remarque V.

65. La prise des bastions se fair à-peu-près de la même maniere que celle de la demi-lune; on fait la descente vis-à-vis des faces du front de l'attaque. On se sert quelques ois des mines pour saire
la breche, & pour cela on fait au mineur avec le
canon un ensoncement de 5 ou 6 pieds dans le bas
du revêtement le plus près que l'on peut du sond
du sossé. Lorsque le sossé est sec, le mineur y va
quelques sois par une galerie souterraine. Tout étant
donc disposé, la breche en état, & la descente du
sossé dans sa persection, on donne l'assaut, si l'assiégé ne bat pas la chamade, c'est à-dire, s'il ne
demande pas à se rendre à de certaines conditions.
Car il peut soutenir cet assaut, si, long-temps avant
le siege, il avoit pratiqué de bons retranchements
dans le centre, ou à la gorge des bastions, derriere lesquels il se réserve de capituler.

Je ne suis pas entré dans le détail des attaques de tous les ouvrages extérieurs, parceque, ceci n'étant qu'un abrégé, il eût fallu en faire, pour ainsi dire, un traité complet. On peut voir tout cela dans celui de M. le Blond, les Mémoires de

Goulon, ceux de M. de Vauban, &c.

DE LA DÉFENSE DES PLACES.

66. Après avoir parlé de l'artaque des Places, il est assez naturel de parler de leur désense. Il seroit inutile de les fortisses si l'on ne vouloit pas les désendre contre un ennemi qui voudroit s'en emparer. Pour en faire payer bien chérement la conquête aux assiégeants, il saut qu'il se trouve dans une ville assiégée des vivres en quantité sufsisante pour sourenir une garnison requise, asin qu'elle puisse faire le service militaire. Elle doit y trouver aussi la poudre, les armes, & généralement tout ce qui est nécessaire pour nuire aux assiégeants & arrêter le progrès de leurs travaux.

of ÉLÉMENTS D'ATTAQUE

Remarque I.

67. Une Place fortifiée de six bastions demande 2600 hommes d'infanterie, à 600 pour la défense de chaque bastion, & 3600 cavaliers, ou dragons qui valent encore mieux, Il faut aussi compter sur cinq à six cents hommes pour chaque demi-lune, & à proportion pour les autres ouvrages. On donne 8 canons pour chaque bastion, les uns de 24, les autres de 16, d'autres de 12 livres de balle, &c. On évalue le nombre des mortiers à raison de deux pour chaque bastion: il faut aussi plusieurs pierriers, arquebuses à croc, carabines rayées, &c. On divise la garnison en trois parties égales, dont l'une sera de garde, l'autre de bivouac, & la troisieme se repose. Le jour on tire entre des paniers & sacs à terre ou gabions que l'on pose sur la partie supérieure du parapet. Il faut dans la place environ 280000 livres de poudre, tant pour le service des batteries que du reste de l'artillerie : il doit en rester 12000 livres au temps de la capitulation. On compte le double de plomb, environ 50000 tonnes de meches, dont chacune en contient 300. Comme on regle chaque soldat sur le pied d'une ration de pain par jour pesant une livre ½ poids de marc, & qu'un sac de farine pesant 200 liv. fournit 180 rations, il faut 162360 rations qui font 902 facs de farine. Et comme il en faut aussi pour les gens qui sont à la suite des troupes, on peut avoir 2000 sacs de farine dans une ville dont la garnison ne seroir que de 3960 hommes. On donne une demi-livre de viande par jour à chaque soldar. On peut voir un plus grand détail sur ce qui concerne les munitions nécessaires pour une ville assiégée

ET DÉFENSE DES PLACES.

assiégée, dans les Tables de M. de Vauban. Ce que j'ai dit jusqu'ici de la quantité de munitions ne s'entend que d'un siege qui peut durer environ quarante jours; mais il seroit à propos qu'on eût toujours des vivres pour 18 mois.

Remarque II.

68. Quand une ville est menacée d'un siege, le Gouverneur doit faire en sorte que l'ennemi ne trouve aucun couvert dans toute l'étendue de la portée du canon de la place, & chercher tous les expédients possibles pour rendre l'entreprise plus dissicile à l'ennemi. Les hôpitaux doivent être mis en bon état & sournis de tout; les maisons & magasins couverts, autant qu'il est possible, de 7 à 8 pieds de terre, d'un lit de fascines & de sumier pour résister à l'essort des bombes: on dépave les rues & l'on y met du sumier, pour que les éclass des bombes sassent moins de ravage.

Remarque III.

69. Lorsque la ville est investie, le Gouverneur doit envoyer pendant la nuit vis-à-vis des côtés de la place qu'il sair les plus foibles, deux ou trois cents hommes qui, ventre à terre & en silence, se disperseront en petites troupes de 5 à 6, éloignées les unes des autres de 20 à 30 pas, & formeront une espece de demi-cercle: elles y restevent jusqu'au jour; & silona vu entrer quelqu'un dans leur enceinte, on se levera au signal convenu pour l'envelopper. Le Gouverneur fera tout son possible pour découvrir l'endroit & le moment de l'ouverture de la tranchée; car c'est Tome III.

98 ÉLÉMENTS D'ATTAQUE

dans ce moment qu'il doit faire le plus grand feu par le moyen de gros canon à barbette qu'il aura soin de retirer de dessus le rempart quand les assiégeants auront établi leurs batteries. Les bombes ne doivent pas être oubliées: il doit tâcher d'enfiler les boyaux de la tranchée, par la disposition de son artillerie: il ne doit pastirer tout de suite, mais faire varier la façon de tirer, & ne pas s'opiniâtrer à tirer sur les batteries des assiégeants, qui donnent leur attention à démonter celles de la place.

Remarque IV.

70. Les forties sont avantageuses quand elles sont bien conduites; mais pour en faire, il faut que la garnison soit nombreuse, & que l'ennemi ne soit pas bien éloigné de la place; autrement elles deviennent très périlleuses, parceque la cavalerie ennemie peut leur couper la retraite. Le temps le plus propre pour les sorties, c'est deux heures avant le jour, & lorsqu'il a beaucoup plu pendant la nuit. On fait sortir en même temps des travailleurs avec des outils nécessaires pour zaser & combler les travaux. Quelques-uns portent des arrifices pour brûler ce que le temps ne permet pas de détruire; d'autres se munissent de grands & gros clous d'acier pour enclouer le canon. Les foldats doivent mettre à leur chapeau un morceau de papier blanc ou autre chose pour se -reconnoître dans toutes les actions nocturnes. Les sorties doivent être très fréquentes lorsque l'assiégeant a une fois établi sa troisieme parallele.

Remarque V.

71. On ajoute les mines aux sorties pour retar-

der le logement des affiégeants sur le glacis. Il faux en faire le plus grand usage qu'il est possible pour faire fauter l'ennemi autant de fois que le terrein peur le permettre. On les pousse pour cet effet dans la campagne le plus loin que l'on peur. On enterre quelquefois à 6 ou 8 pieds de l'intérieur du chemin-couvert des petits coffres de bois, appellés caissons, remplis de poudre & de bombes, auxquels on met le feu avec un saucisson; si-tôt que les fourneaux ont joué, on peut tomber sur l'ennemi qui n'a pas encore eu le temps de se remettre du désordre que l'effet des mines lui a causé. Toutes les parties de la place qui ont vue sur le chemin-couvert, doivent être garnies de troupes pour taire feu sur l'assiégeant. Pour être instruit du jour & de l'endroit de l'attaque, on l'apprend quelquefois par des déserteurs, ou l'on place des hommes dans les clochers de la ville pour observer les mouvements de l'ennemi.

Remarque VI.

72. Si l'on ne peut résister aux attaques de l'ennemi, on lui abandonne le chemin-couvert, &
l'on se retire dans les places d'armes, d'où on lui
découvre le stanc pendant qu'il travaille à son logement, & après qu'il y a travaillé pendant quelque temps, on fait jouer les sourneaux, & tout le
seu de la place. On tombe ensuite sur lui, des places d'armes, afin de lui faire abandonner le chemin-couvert. La prise du chemin-couvert se fait
quelquesois par une attaque brusque, & de vive
force, mais elle devient alors très meurtrière;
elle l'est beaucoup moins par la sape.

1000 ÉLÉMENTS D'ATTAQUE

Remarque VII.

73. Lorsque l'ennemi se dispose à passer le sosse, on se sert encore des mines très avantageusement; a quand elles ont produit leur esset, on fait agir tout le seu de la place, auquel il se trouve exposé à découvert par le dérangement de ses travaux. Il saut tâcher de disposer les mines de maniere qu'elles jettent, en jouant, le canon des batteries de l'ennemi dans le sosse de la place, tant asin de s'en emparer, que pour l'oblige rd'en faire vemir d'autre, ce qui demande un temps considérable, dont on prosite pour former des retranchements dans la gorge de la demi-lune, & dans celle des bastions de l'attaque.

Remarque VIII.

fossé, on place le long de la contrescarpe des petits détachements de 6 à 8 hommes d'espace en espace qui font une décharge dans la galerie au moment que l'assiégeant sa perce. Si le sossé est plein d'eau, on se sert de petits bateaux pour le même esset. Et quand l'assiégeant fait son débouchement dans le sossé set on fait un très grand seu de la face du bastion & des places d'armes, & l'on détruit ses épaulements par tous les moyens imaginables.

Remarque IX,

75. Dès que l'ennemi se dispose à l'assaut de la demi-lune, on peut l'arrêter en jettant sur la breche beaucoup d'artisice, & en la garnissant de herses à longues pointes qu'on tient enchaînées du côté de la place On munit aussi la breche de chausserapes, de quantité de chevaux de frise, & de

- ET DÉFENSE DES PLACES. 101

hérissons qui en occupent une bonne largeur & toute la longueur. Les fascines goudronnées, & les barils foudroyants s'emploient avec succès Si l'ennemi surmonte tous ces obstacles, on fait jouer des fourneaux pratiqués sous la breche, puis on la regarnit de chevaux de frise, &c. Enfin si l'ennemi s'empare de la demi-lune, on en retire le canon & tout ce qu'on peut dans la place un peu avant de se voir forcé de lui abandonner cette demi-lune, qu'on tâche de reprendre pendant la nuit si l'assiégeant n'y a pas mis un grand nombre de troupes pour en garder le logement. La défense pour le passage du fossé des bastions est à peu près la même que la défense de celui de la demi lune : On peut encore ajouter que si le fossé est plein d'eau, il faut tâcher de brûler le pont de fascines avec quelques radeaux garnis d'arrifices; & si le fossé est sec, & qu'on air des rerenues d'eau, on les lâche dans le moment que l'ennemi se dispose à donner l'assaut, parcequ'il se trouve par là obligé à recommencer le travail qu'il avoit fait dans le fossé.

Remarque X.

76. La breche des bastions se désend comme celle de la demi-lune: on y place quelquesois des canons chargés à cartouche, & pointés du haut de la breche en bas, pour battre toutela surface du terrein où l'ennemi doit se former pour monter à l'assaut. Il saut se bien tenir sur ses gardes & veille soigneusement à ce que l'ennemi ne donne pas l'escalade aux bastions. On peut saire un fossé au haut de la breche, & le remplir d'artisses & autres matieres combustibles. Mais si enfin l'assiégeant surmonte toutes ces difficultés, on ne peut guere s'empêcher de capituler: car on ne

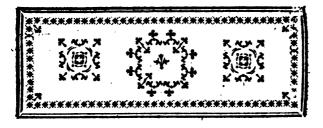
is eléments d'attaqué, &c:

doir pas attendre les dernieres extrémités quand on veut conserver le reste de la garnison, & que la ville ne soit pas exposée au pillage. L'attaque & la désense des citadelles se fait sur les mêmes principes & de la même maniere que celle des villes. Je n'ai point parlé des ouvrages extérieurs, tels que l'ouvrage à cornes, la tenaille, la contregarde, &c. parcequ'il n'y a rien de particulier à dire sur leur désense.

Voilà ce qu'on a cru devoir ajouter aux Éléments de M. Wolf sur l'attaque & la défense des places. Si l'on veut en favoir davantage, on pourra avoir recours aux Traités de l'Attaque & de la Défense des Places de M. de Vauban, & aux Éléments de la Guerre des sieges de M. le Blond, d'où l'on a tiré tout ce qui précede.

Fin de l'Attaque & Défense des Places.





ÉLÉMENTS

DE

PYROTECHNIE

PREMIERE PARTIE

Contenant l'Artillerie.

DÉFINITION I.

1. LAPYROTECHNIE est l'art de faire toutes fortes de feux d'artifice, & de s'en servir utilement, soit pour l'attaque & la désense des places, & pour la guerre, soit pour le spectacle & les réjouissances.

Remarque I.

La Pyrotechnie doit son origine à la poudre & canon; quelques-uns nomment aussi cet art Pyrobologie.

Remarque II.

Pour donner plus d'ordre à ce Traité, nous le diviserons en deux parties. La premiere contiendra G iv ce qu'on appelle proprement Artillerie, qui a pour objet les armes & machines en usage à la guerre depuis l'invention de la poudre. La secondo partie traitera des Feux d'Artifices pour le spectacle & les réjouissances publiques.

Problême I.

2. Faire de la poudre à canon.

Solution.

1°. Prenez du nitre ou salpêtre detrois eaux ou en glace, du soufre bien purisié, & du charbon de bois léger & rendre, bien brûlé, le tout réduit en poudre, & suivant les proportions marquées ciaprès (§. 7.)

2°. Mettez ces trois matieres ensemble dans un mortier de fonte où vous les pilerez 24 à 30 heures, en les humectant de temps en temps avec de l'eau pure pour empêcher qu'elles ne s'ensam-

ment,

3°. Cette matiere étant bien mêlée & suffisamment pilée, vous la tamiserez dans un crible ou tamis de crin pour la réduire en petits grains. On se ser encore d'un crible de deux ou trois seuilles de cuivre, dont les trous ne se répondent point, & plus perits dans la seuille insérieure que dans les supérieures.

Remarque.

3. Tout charbon ne peut s'employer indifféremment pour la fabrique de la poudre; celui dont on fait usage doit être léger, parceque moins il est pesant, moins il en faut mettre dans la compo-

D'ARTILLERIE.

fition de la poudre. Le plus léger est celui qui est fait de chanvre brûlé; mais le meilleur pour la poudre est celui du bois de bourdaine ou puvine : on pourroit lui substituer dans un besoin celui de saule ou celui de coudrier.

Problême I I.

4. Faire le charbon pour fabriquer de la poudre à canon.

Solution.

1°. Choisissez au mois de Mai ou de Juin les branches du bois dont vous voulez faire le charbon, épaisses environ d'un demi-pouçe.

2º. Coupez-les de la longueur de deux ou trois pieds, & ôtez-en l'écorce, les rameaux, & les

nœuds.

3°. Faites-en de petits fagots que vous fetez sécher dans un four chaud, ou au grand soleil.

4°. Faites-les brûler dans un grand pot, que vous couvrirez avec de la terre mouillée, & vous ne l'ouvrirez que 24 heures après y avoir mis le feu.

Remarque.

Le charbon n'est pas absolument nécessaire pour faire de la poudre; on pourroit à sa place se servir de linge brûlé ou de moëlle de sureau bien desséchée; mais on présere le charbon à ces matieres parcequ'il est plus commun, moins cher, & plus aisé à préparer.

Définition II.

5. Il y a de deux fortes de poudre : l'une est la poudre à canon, dont on se sert communément à l'armée & dans les sieges : l'autre est la poudre de

ÉLÉMENTS

106

chasse, qui sert à giboyer A l'égard du poulverin, ce n'est autre chose que de la poudre ordinaire écrasée & réduire en poussiere, qu'on appelle aussi du poussier.

Remarque.

6. Si une étincelle de feu touche la poudre, la partie du charbon s'allume, & comme elle est étroitement unie avec celles du nitre & du soufre, elles se liquésient, & alors toute la masse s'allume, & se dissipe en slamme & en sumée avec une grande détonnation. Il ne faut, comme on voir, qu'un seul grain allumé pour embraser un magasin entier plein de poudre.

Problême 111.

7. Déterminer la quantité des matieres qui entrent dans la composition de la poudre.

Solution.

La meilleure maniere de faire de la poudre, suivant M de Saint-Remy (Mém. d'Artil. édit. de 1745, en 3 vol. in-quarto, tom. II, pag. 314), est pour un quintal de poudre de mettre cent une livres & demie de matieres; savoir,

76 livres & demie de salpêtre de la troisieme cuire, bien dégraissé, dessalé, & parfaitement sec.

12 livres & demie de charbon de bois de bourdaine, bien brûlé.

12 livres & demie de soufre bien purifié.

Total 101 livres & demie.

Ces matieres après avoir été battues 24 à 30 heures, à 3500 coups de pilon ou environ par heure, se trouveront réduites à cent livres de composition, y ayant une livre & demie de déchet par quintal.

Remarque I.

8. M. de Saint-Remy ajoute à l'endroit cité cidessus que l'ancienne méthode étoit de mettre 75,
76, & même jusqu'à 77 livres & demie de salpêtre, sur 12 livres de charbon, & autant de soustre,
mais que depuis on s'est fixé à la proportion cidessus: ainsi il seroit inutile de rapporter ici les
dissérentes doses que M. Wolf a tirées de Siemienowickz, pour la composition de la poudre à canon, & pour celle des mousquets, des sussis, &c.
pour lesquels il donne des doses plus ou moins sortes, puisque tous les Auteurs modernes s'accordent là-dessus avec M. de Saint-Remy, qui ne
donne qu'une même dose pour toutes sortes de
poudre, soit à canon, à mousquet, ou à fusil.

Remarque II.

9. Tout ce qui fait la différence de la poudre à giboyer d'avec celle à canon, est qu'on emploie pour la premiere du salpêtre plus rassiné, qu'on bat la composition un peu plus long-remps sans l'humecter davantage ce qui la rend plus dangereuse à fabriquer; qu'on la passe dans un grenoir plus sin que celui de la poudre à canon & que pour la rendre plus unie & en arrondir le grain, on la tourne dans un lissoir, ce qui lui donne un lustre & un brillant que l'on n'apperçoir point dans la poudre de guerre.

Remar ue IIL

ro. La poudre en grain a beaucoup plus de force que lorsqu'elle est écrasée: mais celle dont les grains sont les plus perits, s'enstamme plus promptement, & pousse le boulet avec bien plus de force que celle dont les grains seroient plus gros.

Remarque I V.

On bat la poudre dans un mortier de fonte, de cuivre, ou même de bois, mais on me se doit jamais servir d'un mortier de ser, crainte du seu.

Problême IV.

11. Eprouver la poudre.

Solution.

- 1°. Mettez une pincée de la poudre que vous voulez éprouver sur une feuille de papier blanc & bien net.
- 2°. Approchez-en doucement un charbon allumé: si elle prend seu subirement, & que sa sumé s'éleve en colomne dans l'air, sans laisser sur le papier aucuns grains, rayons ou traces jaunes, noirceurs, ni flammeches qui puissent brûler le papier, c'est une marque que la poudre est bonne.

Remarque I.

La mauvaise poudre fait un effet contraire: elle ne brûle pas entiérement, & laisse des grains de salpètre & de soufre qui s'attachent au papier,

D'ARTILLERIE.

109

& qu'on peut écraser avec le doigt; au lieu que quand la poudre est excellente & bien seche, on peut faire cette épreuve dans la main sans se brûler.

Remarque II.

Lorsque la poudre noircit le papier, c'est qu'il y a trop de charbon: si elle y laisse des traces ou raies jaunes, elle a trop de soufre: s'il reste sur le papier des perits grains, il faux essayer d'y mettre le seu, & en cas qu'ils s'enslamment, o'est du salpêtre ou du soufre; c'est une marque que la poudre a été mal battue & mal saçonnée au moulin, puisque l'on retrouve encore des matieres pures & qui ne sont point mêlées. Si ces grains ne prennent point seu, c'est du sel, & c'est une preuve que le salpêtre a été mal rassiné.

Définition III.

12. Le Canon est une machine de guerre de fonte ou de ser, longue & arrondie, concave en dedans & convexe en dehors, plus large extérieurement vers la culasse que vers la bouche, & qui, par le moyen de la poudre, jette fort loin devant elle des globes ou boules de ser appellées boulets.

Remarque 1.

13. La différence des canons consiste dans leur grosseur & leur longueur, & dans le poids des boulets qu'ils chassent. On en faisoit autresois qui portoient bes boulets de 33, de 48, & même de 96 livres, comme on le peut voir dans les Mémoires d'Artillerie de M. de Saint-Remy déja cités; mais aujourd'hui les plus gros canons sont ceux qui chassent des boulets de 24 livres, & on les ap-

pelle pour cette raison des pieces de vingt-quatre.

Remarque II.

M. Wolf distingue les canons en deux différentes especes. les pieces courtes, & les pieces longues qu'il appelle aussi couleuvrines: il en rapporte jusqu'à onze proportions dissérentes, qui ont des noms Allemands qu'il seroit inutile de traduire en François, puisqu'ils ne sont plus d'usage en France.

Remarque III.

14. Par le dernier Réglement du 7 Octobre 1732 sur la sonte des canons & mortiers, Sa Majesté a obligé tous les sondeurs du royaume de se conformer au même dessein & aux mêmes proportions pour les pieces de canon qu'ils sondroient à l'avenir, & elle a ordonné qu'il ne seroit plus sondu que des pieces du calibre (§. 23) de 24, de 16, de 12, de 8, & de 4 livres de balle. Voici une table de leurs principales dimensions consormément à cette Ordonnance du Roi.

TABLE des	princij L	ale a ne	s dime uvelle	nfic Ora	ns des lonnan	pie ce.	ces de	Сап	on Juivan	u
Piec. de Canon.	de 2	4	de	6	de 1	2	de	8	de 4	-
Longueur de l'ame.	pie. po. 9	lig.	pie. po. 9 2	lig.	pie. po.	lig.		. lig. O	pie po. ii	g.
Profondeur de la petite chambre.	2	6	1	10						_
Epaisseur du métal à la culasse.	5	5	4	9	4	4	3	9	3	_
Longueur du bou- ton.	10	11	. 9	6	8	8	7	7	6	_
Diam.des rourillons.	5	5	. 4	9	4	4	3	10	3	_
Saillie des tourillons.	5	5	4	9	4	4	3	10	3	_
Calibre de la picce.	5	8	4	11	4	6	3	11	. 3	2
Diametre du boulet.	5	6	4	9	4	4	3	9	3	_
Longueur totale.	11		10 6		10		8 1	。	7 3	_
Poids de la piece.	5400	ī.	4200	1.	3200	<u>, l.</u>	210	o l.	11501	

Remarque IV.

15. Comme il n'y a plus qu'un seul profil (§
14) qui serve pour les canons de tous les calibres
(§. 23), nous donnerons, dans la table suivante,
les noms & les proportions de toutes les moulures d'une piece de canon moderne, de quelque
grandeur qu'elle soit, suivant ce profil réglé
par l'Ordonnance de 1732, en supposant le diametre du calibre de la piece divisé en trente-six
parties.

TABLE des moulures d'une	piece	de Canon.
The second secon	Larg.	Saillie.
I Plinte ou plate-bande de la cu-	7,	4.
2 Tore de la culasse 3 Listel inférieur de la gorge	10 -10 -16	16 16 16 Les extrémit <i>és h-</i>
4 Gorge de la culasse	₩.	niffent aux angles des liftels.
5 Listel supérieur de la gorge 6 Rondeau de la culasse	1	1 1 1 1 1
7 Listel du rondeau	11	vif de la piece.
premier renfort	1 16 16	1 198 75
premier renfort. 12 Plate-bande du premier renfort.	3.	1 108 1 108 1 0 8
13 Doucine du second renfort	7 16	$\begin{cases} \frac{3}{16} & \text{au plus fail}. \\ \frac{1}{16} & \text{au moyen.} \end{cases}$
14 Listel de la doucine du second		(72 au plus bas.
15 Plate-bande du second renfort.	3 6 3 6	108 108 108 108
16 Doucine de la volée	\$	\(\frac{1}{36} \) au moyen. \(\frac{1}{72} \) au plus bas.
17 Listel de la doucine de la volée 18 Ornements de la volée 19 Listel inférieur de l'astragale de	1 16 16 16	vir de la volés
la volée	1 16	105 •
lée	1	72
22 Scotie de l'astragale du collet	1 1 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	5 1 au plus haut.
23 Ceinture de la scotie	176	$\begin{cases} \frac{1}{71} \text{ au plus bas.} \\ \frac{1}{16} \end{cases}$

Suite

Suite	de	la	Table	des	moulures	d'une	piece
			d	le Ca	non.		

de Canon.	•	
	Larg.	Saillie.
24 Aftragale du collet	4 36 14	$ \frac{\frac{3}{36}}{\frac{7}{36}} \text{ au plus haut.} $ $ \frac{\frac{1}{14}}{\frac{1}{16}} \text{ au plus bas.} $ $ \frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{16}} \text{ au plus haut.} $ $ \frac{3}{16} \text{ au plus bas.} $ $ \frac{1}{16} $

Remarque V.

16. Après avoir rapporté les noms & les proportions des principales moulures d'une piece de canon telle qu'on les fond actuellement en France, il est à propos de donner l'explication de ses différentes parties, par des lettres de renvoi relatives aux desseins représentés sur la planche I.

Explication des différentes parties d'une piece de Canon.

A La culasse avec son bouton.

Pl. L

- B Plate-bande & moulures de la culasse.
- C Champ de lumiere.
- D Astragale du champ de lumiere avec ses listels.
- E Premier renfort où l'on place les armes & la devise du Roi.
- F Plate-bande & doucine du premier renfort.
- G Second renfort.

 Tome III.

H

ÉLÉMENTS

H Anses de la piece, auxquelles on donne la figure de dauphins, de serpents, ou de dragons.

I Tourillons ou aissieux de la piece, sur le bout desquels on marque le poids de la piece.

K Plate bande & doucine du second renfort.

L Ceintute & ornements de la volée.

M Astragale de la ceinture avec ses deux réglets

N Volée de la piece où sont les armes, le nom, & la devise du Grand-Maître de l'Artillerie, avec le nom de la piece.

O Astragale du collet avec ses deux listels.

P Le collet & le bourlet en tulipe, formé en doucine renversée.

Q Couronne de la piece.

R Bouche ou embouchure de la pieca

S La lumiere pratiquée dans une espece de canal qui aboutit à une coquille où l'on met le seu.

T Petite chambre qui se pratique au fond de la piece, seulement aux pieces de 24 & de 16 livres de balle.

Définition IV.

PLI.

17. La culasse A n'est autre chose que l'épaisseur du métal depuis le sond de la partie concave de la piece jusqu'à l'extrémité du bouton, lequel termine le canon du côté opposé à la bouche. L'épaisseur du métal va toujours en diminuant de puis le sond de l'ame de la piece jusqu'à sa bouche, comme on le voit sur le prosil, sig. 3. Car la sorce de la poudre diminue à mesure qu'elle se procure un plus grand espace en chassant le boulet en avant.

DÉFINITION V.

48. L'ame de la piece est toute la partie intérieure

du canon; elle doit être parfaitement cylindrique, & d'une égale largeur dans toute sa longueur, sans aucunes inégalités, fentes, ni crevasses dans son intérieur.

Définition VI.

19. La lumiere S est une ouverture que l'on fait proche de la culasse dans l'épaisseur du métal, & par laquelle on met le feu à la poudre qui est dans le canon. La figure ; fait voir la disposition de son canal intérieur. Elle est percée dans le milieu d'une masse de cuivre rouge, ou de pure rosette ab, ayant la forme d'un cône tronqué renversé. Cette masse serveu ce métal pur résiste d'avantage à l'essort de la poudre que le métal ordinaire dont le reste du canon est composé. Elle est marquée sur cette sigure par une hachure particulière qui sert à la distinguer du métal de la piece.

Remarque I.

10. Le métal ou la fonte dont on se sert pour les canons est composé de rosette ou cuivre rouge, de laiton ou cuivre jaune, & d'étain. La quantité de chacune de ces matieres n'est pas encore bien décidée, chaque sondeur ayant ses doses particulieres. Il y a qui mettent sur cent livres de rosette dix livres d'étain, & huit livres de laiton. Mais communément est france, sur une certaine quantité de métal, on met un tiers de rosette, un quart de laiton, & un dix-septieme d'étain: c'estadire, par exemple, que sur 204 livres du métal propre à la sonte, il doit y avoir 68 livres de rosette, 51 livres de laiton, 12 livres d'étain, & le reste, qui est 73 livres, en vieux métal.

H ij

Exemple.

Rofette 68 liv. Laiton 51 Etain 12 Vieux métal 73

Total de la fonte 204 liv.

Remarque II.

21. On fait aussi des canons de ser sondu, qui se construisent de la même maniere que ceux de sonte: ils coutent beaucoup moins que ceux-ci, mais ils ne sont pas capables d'une si grande résistance, & sont d'un transport plus difficile. Aussi n'en fait-on guere usage présentement, si ce n'est dans l'artillerie de Marine, & dans quelques places de guerre.

Définition VII.

Pl. I.

22. Les tourillons I I sont deux especes de bras qui servent à soutenir le canon sur son affût, & qui lui tiennent lieu d'aissieu. Les anses H H sont deux anneaux de même métal que la piece placés vers les tourillons du côté de la culasse, auxquels on donne, comme on vient de dire, la figure de serpents, de dauphins, &c. Elles servent à passer les cordages avec lesquels on enleve & on fait mouvoir le canon. La piece suspendue par ses anses doit être en équilibre, c'est-à dire que la culasse ne doit point l'emporter sur le côté de la bouche.

DEFINITION VIII.

23. Le calibre d'une piece est le diametre de sa

bouche qu'on divise en tel nombre de parties que l'on veut pour mesurer les largeurs & les saillies des moulures du canon (§. 15). Le diametre du boulet doit avoir environ deux lignes de moins que le calibre de la piece, afin d'éviter le frottement tonsidérable qui endommageroit le canon si le boulet étoit précisément de la grosseur du calibre de la piece. On nomme vent du boulet la dissérence qui se trouve entre l'ame du canon & la grosseur du boulet, ou, ce qui est la même chose, la dissérence du calibre de la piece au diametre du boulet.

Définition IX.

24. La regle du calibre est une mesure sur laquelle sont marquées des longueurs des diametres des boulets à raison de leur poids : on y marque, par exemple, la longueur d'un boulet d'une livre, de deux livres, de trois livres, &c.

Problème V.

25. Trouver le diametre d'un boulet d'une livre.

Solution.

1°. Pesez dans une balance bien exacte une livre de plomb, de fer, &c. & cherchez sa solidité dans les lignes cubiques (§. 217, Géom.).

2°. Cette solidité étant supposée la même que celle du boulet, cherchez son diametre (§. 204 » Géom. & §. 85, Arithm.).

Problême VI.

26. Construire une regle de calibre.

H iij

Solution.

1°. Si vous prenez le diametre d'un boulet d'une livre divisé en 100 parties égales, son cube est 1000000.

2°. Extrayez du double 2000000 la racine cubique (§. 79, Arith.), qui sera le diametre d'un boulet de deux livres dans les mêmes centiemes parties.

3°. Extrayez encore du triple du cube la racine cubique, qui sera le diametre d'un boulet de trois

livres.

4°. Vous trouverez de la même façon le diametre d'un boulet de quatre, de cinq & de six livres, &c.

5°. Connoissant le diametre d'un boulet pesant une livre, divisez-le en cent parties égales (§.25), de la même maniere qu'on divise une toise dans l'échelle géométrique (§. 163, Géométrie).

6°. Transportez enfin de cette échelle sur la regle du calibre, selon le calcul que vous aurez fait, les diametres des boulets de deux, de trois livres, &c.

Démonstration.

Il faut démontrer que les diametres des boulets qui pefent plus d'une livre, ont autant de centiemes qu'on en trouve par la méthode que nous avons expliquée, si l'on donne cent parties au diametre d'un boulet d'une livre.

Si les boulets sont composés d'une matiere homogene, leurs poids sont en même raison que les grandeurs: c'est à-dire qu'un boulet de fer de deux livres est plus grand du double qu'un boulet d'une livre, celui de trois livres l'est du triple, celui de quatre livres du quadruple, &c. Or les grandeurs des boulets sont comme les cubes des diametres (§. 212, Géom); c'est pourquoi le cube du diametre d'un boulet qui pese deux livres est une sois plus grand que celui d'un boulet qui n'est que d'une livre; celui d'un boulet de trois livres est deux sois plus grand; celui d'un boulet de quatre livres trois sois plus grand, &c. Par conséquent ayant multiplié par 2, 3, 4, &c. le cube du diametre d'un boulet d'une livre, & ayant extrait la racine cubique, on trouve les diametres des boulets de deux, de trois, & de quatre livres, &c. Ce qu'il falloit démontrer.

Définition X.

27. L'affût est une espece de chariot ou de ha- Pt. II. quet sur lequel on monte le canon. Il est composé de deux roues, & de deux longues pieces de bois AB, qu'on nomme flasques, jointes ensemble par quatre autres pieces de bois C, D, E, F, appellées entretoises. On met sur les trois premieres entretoises C, D, E, une piece de bois affèz épaisse sur la quelle pose la culasse du canon. Cette planche s'appelle la semelle de l'affût. La derniere entretoise F qui occupe tour l'intervalle de la partie recourbée B des stasques qui porte sur la terre, se nomme entretoise de lunette.

Débinition XI.

28. La lanteme A est une espece de cuisser qui pt. m. est ordinairement de cuivre rouge, montée sur un long bâton D qu'on nomme sa hampe. Certe cuisler contient la quantité de poudre nécessaire pour charger le canon. Ainsi on se sert de lanternes différentes pour chaque calibre.

H iv

Remarque I.

29. Le poids de la poudre dont on charge les plus gros canons est ordinairement à raison de moitié du poids du boulet. Ainsi pour le plus gros canon dont on se sert en Allemagne, qui est du calibre de 48 livres de balle, on ne met que 24 livres de poudre pour le chasser. Mais dans les coulevrines la raison du poids de la charge de poudre à celui du boulet est comme 9 à 10. Si on se sere de poudre à fusil, on n'en met que la moitié.

Remarque II.

30. Les anciens artilleurs pensoient qu'en chargeant beaucoup les pieces de canon on faisoit aller le boulet plus loin; & leur usage étoit, suivant M. de S. Remy (nouv. édit. en 3 vol. tome I, pag. 103 & 104), dans les occasions de service, de charger de poudre les pieces faires à l'ordinaire, aux deux tiers de la pelanteur du boulet, c'elt-àdire que l'on mettoit 16 livres de poudre dans une piece de 24. On chargeoit même quelquefois le canon du poids entier du boulet, comme M. Wolf le rapporte ci-dessus (§. 29) au sujet des coulevrines, & comme on le voit dans les anciens Auteurs qui ont écrit sur l'Artillerie, Mais on a reconnu depuis (du moins en France), que la moitié, ou même le tiers de la pelanteur du boulet étoit la charge la plus convenable pour le canon, & qu'une plus grande quantité de poudre étoit en pure perte, & ne produisoit pas un plus grand effet.

Problême VII.

31. Charger une piece de canon.

Solution.

1º. Introduisez d'abord au fond de l'ame de la PI. III. piece, avec la lanterne, une quantité de poudre du poids du tiers ou de la moitié de la pesanteur du boulet.

2°. Mettez sur la poudre un bouchon de foin que vous presserez & foulerez fortement avec un

instrument E, appellé Refouloir.

3°. Posez le boulet immédiatement sur ce soin; & pour qu'il reste au sond, recouvrez-le d'un autre bouchon de soin, bourré & resoulé de même

que le premier.

4°. Remplissez de poudre la lumiere de la piece, & faites-en une traînée dans le petit canal qui s'étend depuis la lumiere jusqu'à la petite coquille où l'on met le seu, & votre piece sera chargée & prête à tirer.

Définition XII.

32. Le refouloir E est un instrument avec lequel on presse & on resoule le bouchon de soin sur la poudre & sur le boulet. Cet instrument doit être d'un bois sort dur, armé d'une lame de cuivre dans sa base avec laquelle on resoule, & emmanché au bour d'une hampe ou long bâton.

Définition XIII.

33. L'écouvillon H fert à nettoyer la piece après qu'elle a tiré, & à ôter ou éteindre le feu qui pourroit être resté au fond de son ame, c'est une espece de brosse attachée au bout d'une hampe.

122 ÉLÉMENTS

PI. III. On en fait encore d'une autre espece G & I; ce font de longs bâtons terminés par une partie sphérique ou cylindrique, recouverte de peaux de mouton qu'on attache dessus ces sortes d'écouvillons servent à rasmachir la piece en les trempant dans l'eau & en les introduisant à plusieurs reprises dans tout son intérieur.

Difinition XIV.

34. Le Tire-bourre L est un instrument qui sert à décharger le canon quand il en est besoin.

DÉFINITION XV.

35. Le Dégorgeoir Q est une espece de grosse aiguille de fer qui sert à nettoyer l'intérieur de la lumiere pour y mettre l'amorce.

Définition XVI.

36. Le Boute-feu M n'est aurre chose qu'un bâton au bout duquel il y a un double crampon de fer qui fert à entortiller une meche que l'on allume pour mettre le seu au canon.

Remarque.

37. Tous les différents instruments dont nous venons de parler qui servent à charger & à servir le canon, sour appellés les armes du canon.

Définition XVII.

38. Le chapiteau N est une espece de petit toit composé de deux petits ais joints ensemble qui forment un angle droit : il se met sur la lumiere

pour empêcher le vent d'enlever l'amorce, ou la pluie de la mouiller.

Définition XVIII.

39. Le coin de mire O est un morceau de bois Pl. III. taillé en talut que l'on pose sur la semelle de l'asfur sous la culasse du canon pour le pointer, c'estadrire le diriger vers l'endroir où l'on veut saire aller le boulet. Le fronteau de mire X est une piece de bois concave dans sa partie insérieure, de maniere qu'elle se puisse achevaler sur l'extrémité de la volée du canon, & dont la partie supérieure qui est plate, répond à là quantité d'épaisseur de métal que la culasse a de plus que la volée.

Problême VIII.

40. Pointer une piece de canon.

Solution.

1°. Elevez sa culasse par le moyen d'un coin de mire que vous placerez dessous (§, 39), & que vous avancerez sur la semelle de l'assur aurant qu'il en sera besoin pour que la volée soit dans la direction que vous voudrez. S'il saut faire plonger le canon de haut en bas, vous mettrez plusieurs coins de mire sous la culasse, jusqu'à ce que la pièce soit dirigée vers le but que l'on se propose.

2°. Le canon étant plus gros vers la culasse que vers sa bouche, sa ligne de direction n'est pas parallele à la partie supérieure du canon, c'est pourquoi le boulet porteroit plus haut que le point d'alignement observé. Pour remédier à cet inconvénient, adaptez à l'extrémité de sa volée un fronteau de mire (S. 39) qui fera porter le boulet dans l'endroit desiré.

ু

Démonstration.

L'épaisseur du fronteau de mire étant égale (§. 39) à l'épaisseur du métal que la culasse a de plus que la volée, la ligne de mire est par son moyen parallele à la ligne que l'on imagine passer par le milieu de l'ame du canon. Donc en alliant la partie supérieure de la culasse & celle du fronteau de mire avec un point quelconque, le boulet chassé dans cette direction sera porté vers ce point. Ce qu'il falloit démontrer.

Remarque I.

41. Comme le métal de la culasse a une épaisfeur considérable, il s'ensuit que le boulet porté vers le but où l'on aura pointé le canon, donnera plus bas que ce but de la moitié du diametre total de la culasse. C'est pourquoi il faut toujours aligner le canon à un point plus élevé de la quantité du démi-diametre de la culasse, pour que le boulet donne précisément dans le point où l'on veut le faire porter.

Remarque II.

42. Nous avons supposé jusqu'ici que le boulet chassé par un canon décrivoit une ligne droite; cependant comme sa pesanteur tend toujours à l'approcher de plus en plus du centre de la terre, il doit décrire une ligne mixte qui est droite au commencement, mais qui approche de la courbe à mesure que le boulet s'éloigne du canon. Cetteligne droite est ce qu'on appelle la portée de tut en blanc de la piece, qui est bien moindre que la por-

tée totale du boulet: mais on ne peut pointer un canon vers un objet, qu'il ne soit dans l'étendue de cette portée de but en blanc: au-delà de cette étendue les coups sont trop incertains.

Remarque III. ...

43. Il y a une autre maniere de tirer le canon, appellée à toute volée: pour cela on pose la culasse à plat sur la semelle de l'assur, en sorte que la piece sasse à peu près un angle de 45 degrés avec l'horizon, & alors le boulet va tomber le plus loin où il soit possible qu'il aille. Voici une Table tirée de M. de Saint-Remy, des pieces à l'ancienne maniere, qui servira à faire connoître le rapport de la portée de but en blanc à celle du tir à toute volée.

Noms des pieces.	Portée de but en blanc.	Port à tout vol.
De 33 li. de bal.	600 pas communs.	6000 pas com.
De 24	800	8000
De 16, coulev.	800	8000
De 12	450	5000
De 8	400	4500
De 4	300	3000
De 2	150	1500

Remarque 1 V.

44. On estime présentement la portée de nos canons de France, pointés à 45 degrés d'élévation & tirés à toute volée, telle qu'elle est marquée dans la table suivante, calculée sur les expériences faites par M. Dumets, Lieutenant de l'Arrillerie en Flandres, & Lieutenant Général des Armées du Roi.

de 8 1660

Remarque V.

45. Outre ces deux manieres de tiret le canon, il y a encore le ricochet, dont M. de Vauban est l'inventeur, & dont il fit usage pour la premiere sois au siege d'Ath, en 1697. Pour tirer le canon de cette maniere on le charge seulement d'une quantité de poudre suffisante pour porter le boulet vers le commencement des faces des pieces attaquées. Le boulet chassé de cette maniere va en roulant & en bondissant, & tue ou estropie rous ceux qu'ilrencontre dans son chemin; il fait beaucoup plus de désordre en allant ainsi mollement, qu'il n'en pourroit saire étant chassé avec force & roideur.

Remarque VI.

46. M. de Saint-Remy dit qu'une piece de canon de 24 peut tirer 90 ou 100 coups, & même
jusqu'à 120 coups en 24 heures, comme cela se
ptarique ordinairement dans les sieges; mais on
a soin de rastraschir la piece avec l'écouvillon
(\$.33), après avoir tiré dix ou douze coups. Les
pieces de canon de 16 & celles d'au-dessous tiretont davantage, à proportion qu'elles diminuent
de grosseur. Lorsqu'on tire plusieurs coups de suite
& promptement avec le même canon, le méral s'é-

Chausse considérablement, ce qui oblige de diminuer la charge de poudre, parcequ'alors la piece n'est plus capable d'une si grande résistance, & que les charges ordinaires pourroient l'endommager.

Définition XIX.

47. La Gargousse est un rouleau cylindrique de même diametre ou calibre que la piece, rempli de poudre à la hauteur d'environ 3 demi-diametres, ou de ce qu'il en faut pour chasser le boulet. C'est proprement la charge de poudre du canon rensermée dans une espece de sac de toile, de papier ou de parchemin.

Définition XX.

48. La Cartouche est une espece de sac fait en rouleau comme la gargoursse, de toile ou de ferblanc, rempli de balles de plomb, de chaînes de fer, & d'autres mitrailles.

Remarque.

On joint quelque sois ensemble la gargousse & la cattouche, & alors le tour se nomme simplement la cartouche. La maniere de s'en servir consiste seulement à l'infinuer jusqu'au fond du canon, après quoi le canonnier la perce par la lumiere avec le dégorgeoir, ensuite il amorce sa piece (§. 31) & y met le seu.

Corollaire.

49. Pour tirer à cartouche il ne faut être ni trop près ni trop loin de l'objet sur lequel on veut tirer, parceque, dans le premier cas, la mitraille & le plomb ne s'écarteroient pas assez & perdroient

128 ÉLÉMENTS

beaucoup de leur effet : dans les second cas, cette matiere n'ayant pas assez de solidité pour pouvoir être chassée loin, perdroit toute sa force.

Remarque.

Les cartouches de toile & de papier sont sort dangereuses, en ce qu'elles laissent presque toujours quelques lambeaux en seu dans l'intérieur du canon, suffisants pour le communiquer aux autres cartouches qu'on y introduit ensuite, ce qui ne peut manquer de causer de grands accidents. Pour y remédier on aura soin d'écouvillonner la piece à chaque coup, après avoir trempé l'écouvillon dans un seau plein d'eau. Les cartouches de parchemin sont meilleures, parceque le seu ne s'y attache point; pour celles-ci, il suffit d'écouvillonner la piece de trois en trois coups.

Définition XXI.

50. Le boulet rouge n'est autre chose qu'un boulet de fer qu'on fait rougir à grand seu de charbon sur une grille de ser, & que l'on prend avec des tenailles saites exprès pour le porter dans la piece, où on le laisse tomber immédiatement sur le sourrage ou le gazon qui couvre la poudre. Aussi-tôt que le boulet y est entré on met le seu très promptement à la piece, de crainte que le boulet ne l'y mette lui-même; ce qui diminueroit beaucoup son esset.

'Remarque.

Le boulet rouge ne s'emploie que quand on a dessein de mettre le feu quelque part, soit à des magasins à poudre, soit à des vaisseaux. On ne le rire communément

D'ARTILLERIE.

communément qu'avec des pieces de 8 ou de 4, parceque si le boulet étoit plus pesant il seroit trop difficile à manœuvrer.

D frinition XXII.

51. Boulet à deux têtes, ou ange, est un boulet pl. 115. séparé en deux moitiés jointes ensemble par une barre de fer; on attache aussi deux boulets entiers ensemble par une chaîne de fer, & on les appelle alors boulets enchaînés & boulets ramés.

Remarque,

On fait usage de ces sortes de boulets principalement sur mer, où ils servent à couper & à briser plus aisément que les autres boulets, les mâts & les cordages d'un vaisseau.

Définition XXIII.

12. Le Mortier est une machine de guerre quia la forme d'un canon très court, de même métal que le canon, & qui sert à lancer des globes de ser appellées bombes, des pierres, des grenades, &c.

Remarque I.

Il y a différentes sortes de mortiers: celui qui sert à jetter des bombes, appellé proprement mortier: celui dont on se sert pour lancer des pierres, que l'on nomme pierrier, ou mortier-pierrier: & celui qui se tire horizontalement comme le canon, qu'on appelle obus.

Tome III.

Explication des principales parties d'un Mortier à Bombes.

Pl. IV. A Culasse du mortier.

Fig. 2. B Lumiere par où l'on met le feu au morrier.

CC Les tourillons qui servent à soutenir le mortier sur son affût.

D Astragale de lumiere.

E Premier renfort.

F Plate-bande de renfort avec ses moulures.

G La volée.

H Astragale du collet avec ses deux listels.

I Le collet.,

K. Le bourlet.

L La bouche du morrier.

O Anse du morrier servant à le soutenir quand on a besoin de le remuer.

Remarque II.

53. On distingue encore les mortiers par leurs chambres. Il y en a à chambre cylindrique, qu'on appelle à l'ancienne maniere; d'autres à chambre sphérique & à chambre poire, qui sont à la nouvelle; & d'autres ensin qui sont à chambre cône tronqué. Les mortiers à chambre poire sont ceux qui se nettoyent le mieux : quoique ceux à chambre cylindrique n'aient pas cet avantage, cela n'empêche pas qu'on n'en fasse toujours usage dans l'Artillerie. Voyez sur ces dissérentes especes de mortiers le Traité d'Artillerie de M. le Blond, & la nouvelle Ordonnance concernant les canons & les mortiers, dans les Mémoires d'Artillerie de M. Surirey de Saint-Remy, Tome III, pag. 447.

Définition XXIV.

54. L'affût du mortier est une espece de tras- pl. jv. neau sur lequel on monte le mortier pour faciliter Fig. 2: Ion service. Il est composé, comme l'affurdu canon, de deux pieces de bois N appellées flasques, jointes ensemble par des entretoises fort épaisses. Sur la partie supérieure du milieu des flasques, il y a une entaille pour recevoir les tourillons du mortier, & par dessus cette entaille, on pose une bande de fer en demi-cercle D, appellée sus-bande, pour encastrer & affermir les tourillons C du mortier sur les flasques. Sur le devant & le derriere de l'affur il y a des barres de fer ou boulons qui traversent les flasques pour les serrer exactement avec les entretoises; on place ausli sur le devant de l'affût quatre chevilles de fer élevées perpendiculairement, entre lesquelles est un morceau de bois P appellé coussinet, sur lequel s'appuie le ventre du mortier. Voyez la figure d'un mortier fur son affut, Pl. IV, fig. 2.

Remarque I.

L'affut du mortier n'a point de roues, parcequ'on ne le transporte point sur son affut comme on fait le canon. On en a imaginé de différentes sortes: il y en a de ser, & même de sonte; mais l'usage présent est de les saire de bois comme il est décrit ci-dessus.

Remarque II.

55. Les instruments nécessaires pour le service du mortier sont une dame ou demoiselle du même talibre que la piece, pour battre & resouler la terre & le soutrage dont en couvre la poudre; une

racloire de fer pour nettoyer l'ame & la chambre du mortier; un couteau de bois d'un pied de long pour serrer la terre autour de la bombe; un dégorgeoir pour la lumiere du mortier; des coins de mire pour le pointer à tel degré d'élévation que l'on veut; des boute-feux, &c.

Définition XXV.

Pl. VI. 56. La bombe M est une boule de fer creuse en Fig. 1. dedans & chargée de poudre, à l'orifice de laquelle on enfonce une susée CD faite de matiere combustible. Les parties A & B sont les anses par lesquelles on peut l'enlever. C'est sa lumiere ou l'ouverture par laquelle on introduit la poudre qu'elle doit contenir.

Remarque.

La partie inférieure NPO de la bombe doit être plus épaisse de métal que sa partie supérieure NCO, asin qu'étant plus pesante, la bombe tombe toujours sur cette partie qu'on appelle le culor de la bombe, & non point sur la susée CD, ce qui pourroit en étousserle seu & lui faire manquer son coup.

Définition XXVI.

57. La fusée de la bombe est une espece de cône tronqué fort alongé, concave en dedans, fait de bois de tilleul, de saule, ou autre bois léger & bien sec. Ce bois de la susée, lorsqu'elle n'est pas chargée, se nomme ampoulette.

Remarque I.

Dès que le feu a consumé la matiere combustible de la susée, il se communique à la poudre qui

D'ARTILLERIE.

est renfermée dans la bombe, & qui n'ayant point assez d'espace pour s'étendre, sait crever la bombe sur le lieu où elle est tombéé, avec des éclats qui causent de grands ravages.

Remarque II.

58. La matiere de la fusée doit être composée de deux onces de salpêtre, d'une once de sousre, & de quatre onces de poudre pilée. On recouvre les deux extrémités de la susée d'une composition de cire jaune & de suif, ou de poix noire mêlée avec du suif, pour retenir la composition dont elle est remplie; quand on veut mettre la susée dans la bombe on a soin de découvrir le petit bout de la susée ou même de le couper, mais on ne découvre le gros bout que quand on est sur le point d'y mettre le feu.

Définition XXVII.

59. Le Pierrier est une espece de mortier que Pl. V. l'on charge de quantité de pierres & de cailloux, Fig. 4. qui étant chassés par la poudre se dispersent en l'air & tombent sur l'ennemi comme une grêle qui cause un très grand désordre dans les endroits où elle tombe. Il se place sur un assûr à peu près semblable à celui du mortier ordinaire, & se charge de même. Sa chambre est ordinairement en cône tronqué, & son ame est beaucoup plus spacieuse que celle des mortiers, & le métal moins épais, n'ayant pas besoin d'une si grande résistance.

Remarque.

60. Pour qu'un pierrier fasse bien son esset, il faut qu'il ne soit éloigné que d'environ cent cinquante pas de l'endroit où l'on veut faire tomber

134 ÉLÉMENTS

ces pierres. Il y a des officiers qui les font mettre dans un panier préparé pour cet effet; mais communément on ne s'en sert point, & on les pose simplement sur la terre après qu'elle a été refoulée avec la demoiselle; on mêle quelquesois des bombes parmi ces cailloux, & alors l'effet en est encore plus grand.

DÉFINITION XXVIII.

Pl. IV. Fig. 3. 61. L'obus est un petit mortier ou une espece de canon fort court qui se tire horizontalement, & qui a un assût à rouages comme le canon.

Remarque.

On se sert de l'obus pour tirer des bombes dans les terres d'un bastion, ou au milieu d'un corps de troupes. Les Anglois & les Hollandois sont les inventeurs de ces sortes de mortiers & s'en sont servis les premiers.

DEFINITION XXIX.

62. Les globes creux qu'on nomme grenades, ne different des bombes qu'en ce qu'ils sont beaucoup plus perirs & qu'ils se jettent à la main. Elles
ont ordinairement la grosseur d'un boulet de quatre livres, & pesent environ deux livres. Leur
charge est d'environ quatre à cinq onces de poudre.

Remarque 1.

Les grenades cassent les bras & les jambes, & estropient tous ceux qui en reçoivent des éclats; sur quelque partie du corps qu'elles tombent, leur

D'ARTILLERIE.

135

ĺ

blessure est presque toujours mortelle. Onne peut guere jetter des grenades à la main qu'à la distance de quinze ou seize toises au plus.

: Remarque I.I.

63. Il y a d'autres grenades plus grosses qu'on roule dans le fossé, & dont on fait usage pour la défense de la breche, & dans les autres endroits où l'on en a la commodité; ce sont des especes de petites bombes qui ont de diametre depuis trois pouces jusqu'à six.

Remarque II1.

64. On avoit imaginé une espece de mortier qui jettoit en même temps une bombe & une douzaine de grenades. C'étoit un mortier ordinaire entouré de douze autres petits mortiers pratiqués dans l'épaisseur du métal. On chargeoit celui du milieu d'une bombe, & les douze petits de grenades; ces sortes de mortiers se nomment mortiers à perdreaux, parcequ'en y mettant le seu la bombe part en même temps que les grenades, comme la perdrix avec les perdreaux. On mettoit le seu à la lumiere du grand mortier, laquelle ayant communication avec celle des petits mortiers, faisoit partir le tout à la fois.

Remarque IV.

Ces sortes de mortiers ont été très pen en usage en France, & ils ont presque toujours manqué leur effet dans les différences épreuves qu'on en a faites. Voyez là-dessus les Mémoires d'Artillerie de Saint-Remy, Tome II, pag. 27.

136 ÉLÉMENTS

Définition XXX.

Fig. 1, 2, d'un œuf, formé par pluseurs bandes & cercles de fer, que l'on remplit de grenades, de bouts de fufils chargés de mitraille & de balles de plomb, & de matiere combustible, comme de poix noire, de poudre, &c.

Remarque I.

On prépare cette matiere combustible de plusieurs façons; voici la meilleure. Mêlez ensemble trois livres de poudre broyée, une de salpêtre, & une de soufre.

Remarque 11.

On tire la carcasse avec un mortier de même que les bombes. Son usage est de mettre le seu dans les endroits où on les jette, & de blesser ceux qui en reçoivent quelques éclats.

Difinition XXXI.

66. Les balles à feu font faites de grosse roile remplie de poudre & d'autres matieres capables de mettre le feu.

Remarque.

Il y en a de plusieurs especes, selon l'usage auquel on les destine: les unes sont pour mettre le seu aux travaux de l'assiégeant, ou aux édifices d'une ville, les autres pour incommoder les travailleurs: on en sair pour éclairer pendant la nuit,

qu'on appelle des balles luisantes; d'autres pour faire une grande sumée; & d'autres ensin pour infecter l'air, ou répandre de la puanteur dans une mine ou un souterrain. On trouve la composition de ces dissérentes balles à seu dans les Mémoires d'Artillerie de M. de Saint-Remy déja cités, Tome II, pag. 109.

DÉFINITION XXXII.

67. Le pos-à-feu est un pot de terre remph de poudre, par dessus lequel on met une grenade bien chargée, & l'on recouvre le tout de parchemin ou de peau de mouton. On attache une meche en croix sur ce por, on l'allume, & on le jette où l'on veut. En tombant le pot se casse, la poudre s'allume par le moyen de la meche, & met le seu à la grenade.

Définition XXXIII.

68. Les barils à feu que l'on nomme aussi bariques foudroyantes, sont des tonneaux de dissérentes grandeurs où l'on met des pots-à-seu & des grenades entassées parmi quantité de filasse imbibée d'huile de pétrole, de poix, de térébenthine, de colosane, &c.

Remarque I.

Les assiégés se servent ordinairement de ces barils pour brûler les travaux de l'ennemi vers lesquels ils les sont rouler, & pour la désense d'une breche.

Remarque II.

69. Le mousqueton, le fusil, & le pistolet sont des armes trop connues pour qu'il soit nécessaire

d'en parler dans cet Abrégé. Nous dirons seutement que la carabine est une espece de mousqueton dont l'intérieur du canon est rayé dans sa longueur en spirale ou en vis, depuis la culasse jusqu'à l'embouchure, qui porte beaucoup plus loin que le sussi, parceque les ravures arrêtant la balle qu'on y a ensoncée à sorce, donnent le temps à la poudre de s'enslammer entiérement, & de pousser la balle avec plus d'impétuosité.

· Définition XXXIV.

M.V. 70. Le perard A est une machine de fer ou de Fig. 5 & 6. fonte qui a la figure d'un cône tronqué. On le remplit de poudre, & par son moyen on ensonce les portes, & l'on abat les murs contre lesquels on l'applique.

Remarque I.

On charge le petard en y faisant entrer à force une fois autant de poudre fine qu'il en contiendroit en ne la pressant point. On met par dessus du papier en double, ou un morceau de feutre de la grandeur de son ouverture, & on le recouvre d'un plateau de bois de la même grandeur. On remplit le reste du vuide avec des étoupes, de la cire jaune, de la poix grecque, & on recouvre le tout avec de la toile cirée.

Remarque II.

Le petard A a quatre anses B par lesquelles on l'attache avec des liens de fer C à un madrier ou planche d'un bois dur, épaisse de deux à trois pouces. Ce madrier est garni de deux bandes de fer qui le traversent en diagonale, & d'un fort crampon de fer, pour attacher le petard à l'endroit où il en est besoin.

DÉFINITION XXXV.

71. Par mine on entend un espace souterrain rempli de bariques & de sacs de poudre en quantiré suffisante pour enlever & détruire ce qui est au-dessus.

Remarque.

72. Par exemple, miner une tour n'est autre chose que creuser sous une tour & y pratiquer une chambre pour contenir la poudre nécessaire pour faire sauter la tour.

Définition XXXVI.

73. La chambre ou le fourneau de la mine est un espace sourerrain où l'on met la poudre pour charger la mine. Le chemin qui conduit à la chambre se nomme galerie.

DÉFINITION XXXVIL

74. Le faucisson c est un long sac de cuir rempli de poudre qui va depuis l'intérieur de la chambre de la mine jusqu'à l'ouverture de la galerie, & par le moyen duquel le seu se communique à la mine. Le diametre de ce saucisson est d'environ un pouce & demi. Pour que ce sac rempli de poudre ne-contracte aucune humidité, on le renferme dans une espece de perir canal quarré sait avec des planches longues & étroites; ce canal s'appelle Auget.

Expérience I.

75. Si l'on charge trop la mine, outre que c'est de la poudre employée inutilement, il atrive en-

40 ÉLÉMENTS

core qu'il ne se fait qu'un trou dont le diametre n'est pas plus grand que la chambre; si la charge est trop soible, les terres n'en sont tout au plus qu'un peu ébranlées; mais si elle est telle qu'elle doir être, elle fait tout l'esser qu'on en doit attendre.

Remarque 1.

Pour opérer surement il saut savoir la quantité de poudre nécessaire pour enlever un pied cube de terre, & connoître le solide de terre qu'elle a à enlever. C'est ce qu'on n'a appris que par l'expérience, en mesurant la terre qu'une certaine quantité de poudre a fait sauter dans une mine. Ce solide de terre chassé par la mine, se nomme excavation, & l'espece de creux qu'il laisse dans l'endroit d'où il a été enlevé, se nomme l'entonnoir de la mine.

Remarque 11.

76. Suivant les Auteurs qui ont écrit sur les mines, on distingue quatre especes de terreins: la terre remuée ou le sable maigre; le sable fort ou le tuf; l'argille ou terre à potier dont on fait la brique; la vieille & la nouvelle maçonnerie.

Remarque I I I.

77. Le pied cube	d d	e fal	ole	ma	igre	e pe	fe 95 l	ivres.
Celui de tuf.		•	•	•	•	•	124	
Celui d'argilla				•				

A l'égard de celui de maçonnerie, on ne peut guere le fixer, parcequ'il dépend de la nature des pierres qui y sont employées.

Expérience II.

78. Le célebre M. de Vauban, après des expé-

D'ARTILLERIE.

141

riences réitérées dans différents sieges, a trouvé que pour enlever une masse de terre d'une toise cube, ou de 216 pieds cubes, il falloit

pour le sable maigre . . 9 ou 10 liv. de poudre.

pour le tuf. 11 ou 12

pour l'argille. 15 ou 16

pour la nouv. maçonn. 18 ou 20.

pour la vieil. maçonn. 25 ou 30

Remarque I.

79. L'effet de la mine se fait toujours du côté Pl. VL. qui lui oppose le moins de résistance; cet endroit Fig. 1. le plus soible, par où la poudre sait son esset, doit tendre vers la superficie de la terre D, & non vers les côtés CC; c'est pour cela qu'on étançonne une partie de la galerie avec des poutres & de forts madriers resouverts de terre, & qu'on lui sait saire plusieurs coudes ou détours. La distance de la superficie de la terre au sond de la chambre de la mine où l'on renserme la poudre, s'appelle ligne de moindre résistance AD.

Remarque II.

80. M. de Valliere, Lieutenant Général des Armées du Roi, & Directeur des Ecoles d'Artillerie, très habile dans la science des Mines, ayant trouvé que l'excavation de la mine étoit un paraboloïde, a calculé en conséquence une Table sort exacte pour la charge qu'il convient de donner aux mines dans un terrein ordinaire à proportion de leur ligne de moindre résistance, c'est-à-dire, de la quantité de terrein qu'elles ont à enlever Nous avons jugé cette Table assez urile pour n'en point priver le Lecteur dans cet Abrégé.

TABLE pour la charge des Mines:										
Longueur des lignes de moin- dre résistance.	Quant poudre d mines d être char	loivent		Longueur des lignes de moin- dre résistance.	Quant poudre d mines d être oha	iont les loivent				
Pieds.	Livres.	Onces.		Pieds.	Livres. Onces.					
I	Ö	2		2.I	868	3				
. 2	•	Ì2		22	998	4				
3	2	. 8		2.3	1140	io				
. 4	6	0		24	1296	0				
5	11	II		25	1558	. 9				
	20	4		26	1647	12				
7 8	32	2		27	1812	4				
	48	0		28	2058	0				
9	68	5.		29	2286	7.				
Io	93	12		30	2530	4				
11	124	12		3 İ	2792	4				
12	162	0		32	3072	0				
13	205	15		33	3369	I				
14	257	4	1	34	3680	12				
15	316	4		35	4019	8				
. 16	324	0		36	4374	Ó				
17	460	9		37	4748	II				
18	546	12		38	5144	4				
19	643	. 0		39	5561	2				
20	750	Ö		40	6000	0				

Explication des figures de la planche VI.

Fig. 1. A Fourneau ou chambre de la mine.

AD Hauteur des terres à enlever, appellée ligne de moindre résistance.

AEF Profil de l'excavation de la mine.

Fig. 2. a Profil de la chambre de la mine.

b Lit de sacs à terre & de paille sur lequel on met la poudre.

- Saucisson arrêté dans la chambre de la mine par une cheville qui le traverse.
 - d Auget de bois dans lequel le faucisson est renfermé.
 - driers garnis de maçonnerie pour empêcher que l'effet de la mine ne se fasse du côté des terres.

Fig. 3. Plan d'une mine simple.

- A Contrefort de maçonnerie dans l'épaisfeut duquel on pratique la chambre de la mine.
- D Epaisseur du revêrement percé par la galerie du mineur.
- EFG Coude que fait le mineur pour que l'effet de la mine ne se fasse point du côté de la galetie.
- a Chambre de la mine.
- b Galerie de la mine.
- c Saucilson renfermé dans son auget.
- d Arcboutants de la galerie.
- Fig. 4. Profil d'un reverement de maconnerie fous lequel on a pratique la mine.
 - A Contrefort de maçonnerie.

 B Chambre de la mine étançonnée en dessus & par le devant E.
 - C Saucisson renfermé dans l'auget.
 - D Epaisseur du revêtement miné par le dessous.
- Fig. 5. Plan d'une mine tréflée ou à trois fourneaux.
 - A, A Plans des contreforts.
 - B, E Deux fourneaux ou chambres de mine pratiqués à égale distance du foyer dans l'épaisseur du revêtement.

LEMENTS

- G Troisieme fourneau pratiqué dans un contresort.
 - C Saucisson dans son auget.
 - D Plan du revêtement de maçonnerie.
 - F Auget coudé en zigzag pour le rendre d'égale longueur avec celui des fourneaux B & E.
 - aa Galerie des mines étançonnée & garnie de pierres.
 - b Chambre ou fourneau.
 - d Arcboutants des fourneaux.
 - e Le foyer de la mine.

Problême VIII.

81. Creuser une mine.

Solution.

- PI. VI. Soit, par exemple, la mine qu'on doit faire sous Fig. 3 & 4. un bastion ou sous le revêtement d'un rempart D.
 - 1°. Ayant commencé le trou au revêrement à coups de canon, attachez-y le mineur qui achevera l'ouverture de la hauteur de 4 ou 5 pieds.
 - 2°. Il continuera l'ouverture dans toute l'épaiffeur du mur, & la tournera ensuite à droite & à gauche. Il fera deux galeries CB & CE de la longueur de 18 ou 20 pieds, & à l'extrémité de l'une & de l'autre il pratiquera deux chambres B& E.
 - 3°. Ayant continué l'ouverture vers E, il y fera aussi une chambre semblable aux deux autres, & ayant garni ces chambres d'une quantité suffisante de poudre (§. 78 & 80), on remplira rout l'espace vuide que laissera la poudre avec du foin, de la paille, ou du fumier.
 - . 4°. On étaiera les galeries, qui doivent avoir 1 pieds

pieds & demi de large & trois & demi de haut, avec des madriers, des solives & des planches

pour empêcher les terres de s'ébouler.

y°. On étendra tout le long de ces galeries le faucisson de la mine dans son auget, que l'on couvrira de quelque chose pour éviter les inconvénients qui pourroient arriver de l'éboulement de quelques parties des terres.

6". On mettra enfin une meche combustible qui aura communication avec le saucisson, pour pouvoir, quand on le jugera à propos, mettre le

feu à la mine.

Remarque I.

82. Le premier mineur ayant fait son trou, un second met dans une espece de brouette les terres que le premier abat; un troisieme tire la brouette avec une corde hors de la mine où il jette les terres. Quand la mine est plus avancée, on augmente le nombre des mineurs qui se relevent de deux en deux heures.

Remarque II.

83. A mesure que les galeries s'avancent, les charpentiers les étançonnent de distance en distance pour soutenir les terres. Lorsque le mineur est parvenu à l'endroit où il doit faire la chambre, il la creuse, les charpentiers l'étançonnent, & on étend un lit de planches & de paille, sur lequel on met la poudre; on place le saucisson au milieu de la poudre afin qu'elle s'enstamme toute en même temps.

Remarque III.

84. On couvre le dessus de la chambre de forts Tome III. K Fig. 2. madriers, de pieces de bois en travers horizontalement en se coupant obliquement en croix, pour que la mine fasse plus d'effet. On remplit aussi la galerie de pourres, de moilons, de sumier, asin que la poudre ne puisse pas y faire son effort.

Remarque IV.

85. Pour que la mine ne fasse pas son esset dans la galerie, il faut que celle-ci oppose toute la résistance nécessaire; ce qu'ellene ferapoint sielle n'est plus longue que la ligne de moindre résistance du fourneau de la mine (§. 79), c'est-à-dire, la hauteur des terres que la mine doit faire sauter; ainsi pour faire sauter une partie de rempart ou de revêtement, il faut ouvrir la galerie bien loin de cette partie, & l'y conduire par dissérents coudes ou retours EFG. On n'en doit cependant faire qu'autant qu'il en est besoin, pour que la galerie oppose la résistance requise, parcequ'ils alongent beaucoup le travail.

Remarque V.

86. Une mine qui n'a qu'une chambre ou un simple fourneau se nomme mine simple; si elle en a deux, on la nomme mine double; si elle en a trois, c'est une mine triple ou tressée (Fig. 5); enfin si elle en a quatre, on la nomme mine quadruplée, &c. Le même saucisson doit communiquer le seu à toutes les chambres en même temps, asin que leurs efforts réunis produssent un plus grand effet: pour cela on fait faire plusieurs zigzags au saucisson qui a moins de chemin à faire, asin qu'il soit de la même longueur que les autres, comme on le voit en F, Fig. 5.

Fig. 3.

Remarque VI.

87. Les petites mines que l'on fait dans l'attaque des places, & dont le fourneau n'est ensoncé dans les terres que depuis 5 jusqu'à 12 pieds, se nomment fougasses, & se sont ordinairement sous les angles saillants du glacis. Leurs galeries s'appellent rameaux. (Fortis. 1. Part. Défin. XLII.)

Remarque VII.

88. Les Ponts font parties des chofes nécessais tes à une armée, & entrent dans le détail de l'Artillerie; c'est pourquoi nous en parlerons en peu de mots. Hs se font avec des bateaux placés à peu de distance les uns des autres dans toute la largeur de la riviere que l'armée doit passer. On les couvre de planches posées sur des pieces de bois qu'on appelle pourrelles. Les ponts qui sont construits sur des bateaux de cuivre se nomment pontons. On les lie les uns & les autres avec de bons cordages, & l'on y cloue les pourrelles sur lesquelles on pole des planches de fapin, parceque le sapin est plus léger & moins cassant que le chêne. Les cordes ou cables qui tiennent les bateaux arrêtés par le moyen des ancres qu'on jette dans la riviere lorsqu'elle est rapide, se nomment cinquenelles, & ont 100 toiles de longueur sur 1 pouce de diametre.

Remarque VIII.

89. Il y a encore des especes de ponts qu'on appelle ponts volants. Ce sont plusieurs bateaux attachés ensemble par des cordages ou des chaînes. Quelquesois c'est un grand bateau, ou même plusieurs, dont on se sert pour communiquer d'un

rivage à l'autre. On en a encore pour le passage des petites rivieres ou des fossés qui ne sont larges que de 4 ou 5 toifes. Ce sont des petits ponts qu'on fait couler les uns fur les autres par le moyen de cordages & de poulies. Il y a une autre espece de pont volant qu'on nomme radeau, composé de plusieurs solives qui forment une espece de plancher. On attache à l'extrémité des solives une certaine quantité de futailles vuides & bondonnées, pour soutenir le pont sur l'eau.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur cette partie de la Pyrotechnie qui regarde l'Artillerie; ce que nous venons d'en dire suffit pour mettre le Lecteur au fait de cette science. Ceux que leur goût ou leur profession obligent d'approfondir cette matiere, pourront avoir recours à la nouvelle édition des Mémoires d'Artillerie de M Surirey de Saint-Remy, en trois volumes in-4°, qui est beaucoup plus ample & plus instructive que les précédentes; c'est le traité le plus complet qui ait paru sur l'Artillerie.

Fin de la premiere Partie de la Pyrotechnie.



ÉLÉMENTS

DE

PYROTECHNIE.

SECONDE PARTIE.

Où l'on traite des Feux d'Artifice pour les Réjouissances.

Nous venons de parler de presque tous les feux d'artifice dont on fait usage à la guerre; mais comme M. Wolf, dans la Pyrotechnie de son grand Ouvrage, a fait aussi quelque mention des seux de joie qu'on emploie pour les réjouissances publiques, je n'ai pas cru devoir les omettre dans cet abrégé: je ne m'étendrai cependant pas beaucoup là-dessus, parceque ceux qui seront curieux de s'en instruire parfaitement, trouveront de quoi satisfaire leur curiosité dans l'excellent Traité des Feux d'artisse, dont M. Frezier vient de donner au Public une nouvelle édition qui ne laisse rien à desirer sur cette mariere. J'ai même beaucoup progsité de ses lumieres pour composer ce Traité.

Problême I.

1. Faire l'huile de salpêtre.

Solution.

Ayant mis sur une table de sapin bien seche & bien unie la quantité de salpêtre dont on veux tirer l'huile, on met dessous assez de charbon allumé pour chausser le bois àu point que le salpêtre se sonde; alors on verra tomber goutte à goutte une liqueur qu'on appelle huile de salpêtre.

Problême II.

2. Préparer l'huile de salpèrre & de soufre.

Solution.

1°. Mettez dans un por de terre neuf autant de soufre que de salpêtre pulvérisé & tamisé.

4°. Versez dessus de bon vinzigre & de l'eaude-vie, tant que cette poudre en soit couverte, & couvrez tellement le por que l'air n'y entre pas.

5°. Laissez-le dans un lieu chaud jusqu'à ce que le vinaigre soit tout évaparé. Puis vous rirerez l'huile par la distillation, avec l'instrument de chymie qu'on appelle campans.

Problême III.

3. Faire le sel protique, tiré du salpêtre.

Solution.

1°. Mettez dans un vaisseau de cuivre une livre de salpêtre de trois cuites, deux onces de sel ammoniac & autant de camphre. Mêlez bien ces matieres, & versez de l'eau par-dessus jusqu'à la hauteur de deux ou trois doigts.

2°, Faites bouillir le tout à grand feu jusqu'à

ce que l'humidité soit toute évaporée.

3°: Orez le vaisseau de dessus le feu, & versea

DES FEUX D'ARTIFICE.

ce qui sera resté dans un pot de terre qui ne soit pas vernissé, & que vous suspendrez en quelque endroit un peu élevé.

4°. Mettez par dessous un plat de terre vernissé, dans lequel vous trouverez une certaine humeur blanche qui paroîtra sur la face extérieure du pot,

comme de la fleur de murailles.

5°. Ratissez-la & continuez de l'amasser à mesure qu'elle aura pénétré le pot, jusqu'à ce qu'il n'en reste plus, & conservez cette matiere dans un lieu sec pour vous en servir dans les artisses.

Problème 1V.

4. Faire l'huile de soufre pour les feux d'artifice.

Solution.

- 1°. Faires fondre le soufre dans un vaisseau de terre ou de cuivre, & jettez-y des morceaux de tuiles rouges qui n'aient pas encore été mouillées, & concassés en petites parties grosses comme des feves.
- 3°. Remuez toujours la matiere jusqu'à ce que la tuile ait tout-à-fait absorbé le soufre.
 - 5°. Mettez le tout dans un alambic sur un fourneau à distiller, pour en tirer l'huile.

Autrement.

de verre à long col, & remplissez-la jusqu'à la hauteur du tiers de son ventre.

2°. Versez par-dessus de l'huile de térébenthine, de noix ou de genievre, en telle quantité que cette liqueur avec le soufre n'occupe que la moirié de la capacité du ventre.

3°. Mettez la phiole sur les cendres chaudes, &

K iv

52 ÉLÉMENTS

l'y laissez 8 ou 9 heures, pendant lesquelles l'esprit de térébenthine convertira le sousre en une huile rouge, très propre à la composition des seux d'artisse.

Définition I.

3. La Meche est en général une matiere préparée pour prendre subitement, conserver & communiquer le seu à d'autres matieres combustibles.

Remarque.

Il y en a de plusieurs especes, l'une appellée meche commune qui se fait avec du linge blanc de lessive, brûlé & réduit en charbon & non en cendres; ce qui se fait en l'étoussant sitôt qu'il est sus fisamment allumé.

La seconde espece se nomme amadou ou meche d'Allemagne; elle se fait avec une espece de champignons qui vient sur le tronc des chênes, frênes & noyers. On les fait sécher à la cheminée, puis on les coupe par tranches minces comme du cuir. On les bat long-temps avec un maillet de bois, ensuite on les fait bouillir dans une lessive où l'on met du salpêtre & un peu de poudre à tirer. On les met ensuite sécher sur des planches dans un sour médiocrement chaud; puis on les rebat encore un peu. Il faut la conserver dans des boîtes bien sermées.

La meche qui sert à conserver la lumiere est celle des slambeaux & des lampes; elle se fait communément de sil de coton. La troisieme espece qui sert à conserver le charbon du seu en volume toujours égal, dont on fait grand usage à la guerre & pour les teux d'artistice, se nomme simplement meche ou corde à seu. En voici la composition.

Problême V.

6. Faire la meche ou corde à feu.

Solution.

1°. Faites filer des cordes de la grosseur d'un doigt avec des étoupes de chanvre on de lin.

2°. Faites-les bouillir dans une lessive de cendre de bois dur, mêlée d'un tiers de chaux vive, d'une partie de salpêtre, & de deux parties de suc de siente de bœuf ou de cheval, bien coulé & bien passé par une étamine ou un drap de laine.

3°. Les cordes étant arrangées dans une chaudiere, on verse cette lessive dessus, dans laquelle on les fait bouillir sans cesse l'espace de deux ou trois jours, y en mettant de nouvelle à mesure qu'elle diminue.

4°. On retire les cordes en les essuyant avec un chisson pour les pendre à l'air, ou au soleil, jusqu'à ce qu'elles soient seches.

Remarque.

7. Comme ces meches rendent une odeur forte & beaucoup de fumée, on remédie à ces deux inconvénients en les mettant dans un pot de terre non vernissé, sur un lit de sablon bien lavé & bien net. On les range sur ce lit en ligne spirale, de manière qu'il y ait un doigt d'intervalle entre chaque révolution. On met dessu un nouveau lit de sablon, & ainsi alternativement jusqu'à ce que le pot soit plein; de saçon cependant que le dernier lit soit de sablon. On couvre alors le pot de son couvercle, qu'on lute bien avec de la terre grasse, puis on met ce pot sur des charbons ardents pendant quelque temps. Ensuite en le met refroidir

156 ÉLÉMENTS

a une épaisseur suffisance pour remplir tellement le vuide du moule, qu'il faille un peu de force pour l'y introduire.

Remarque III.

13. On peut aussi faire ces cartouches avec de bon papier collé l'un sur l'autre, jusqu'à ce qu'il ait acquis l'épaisseur requise. Cette épaisseur doit être proportionnée, non seulement à la grosseur des artifices, mais encore à la force du seu que doit produire la matiere dont ces cartouches seront remplis. Dans les petites susées d'un pouce, la huitieme partie du diametre extérieur sussit pour leur épaisseur, quand le carton est bon. Pour les autres, on leur donne depuis un sixieme jusqu'à un neuvieme du diametre.

DÉFINITION III.

14. Etrangler les cartouches, c'est en resserrer tellement l'ouverture par un bout, lorsqu'ils sont à moitié secs, qu'il ne reste qu'un trou de grandeur à recevoir une broche de ser qui doit y entrer lorsqu'on les charge.

Définition IV.

15. La Filagore est une ficelle faite exprès pour étrangler les cartouches, de grosseur proportionnée à ceux qu'on veut étrangler.

Problême VIII.

16. Etrangler les cartouches.

Solution.

1°. On choisira les cartouches à moirié secs; car s'ils sont trop humides, ils se coupent, & se chissonnent; s'ils sont trop secs, ils sont plus de résistance, & la sicelle casse trop souvent.

2°. On frotte la filagore avec du favon; on l'attache par un bout à un poteau solide à la hauteur de 3 ou 4 pieds, & l'on fait à l'autre bout une boucle, dans laquelle on introduit le milieu d'un bâton d'environ 18 ou 20 pouces de long que l'on fait passer entre les cuisses sous les sesses, com-

me si l'on vouloit s'asseoir dessus.

3°. On prend d'une main le cartouche dans lequel on a mis le rouleau jusqu'à un demi-pouce près du bout qu'on veut étrangler, plus ou moins, selon la grosseur du cartouche, & de l'autre on tient dans son orifice un bout de rouleau avancé seulement en dedans de quelques lignes, en sorte qu'il reste un certain intervalle vuide entre les deux rouleaux, pour que le carton pressé dans cet endroit par la filagore puisse s'ensoncer & resserter l'ouverture tout-à-fait, ou seulement autant qu'il est nécessaire pour y introduire une broche de fer d'une grosseur convenable à la lumiere qui doit donner le seu à l'artissee.

4°. Sur cet espace vuide on fait passer deux tours de la silagore qu'on tend sortement en se reculant, comme pour s'asseoir sur le bâton, de sorte qu'elle fait un tel essort sur le cartouche,

qu'elle l'enfonce & y grave sa trace.

5°. Pour empêcher qu'elle s'enfonce plus d'un côté que de l'autre, il faut avoir soin de tourner le cartouche pour exposer sa circonférence succes,

sivement au point où se fait la plus grande pres-

sion de la filagore.

6°. Lorsque le cartouche est étranglé autant qu'on le desire, on ôte la filagore, & on lui substitue aussi-tôt un lieu de plusieurs tours de gros sil, ou de ficelle à paumier, pour empêcher que le ressort du carron ne fasse rouvrir la partie étranglée.

7°. Le cartouche étant étranglé, on le présentera avant qu'il soit sec dans le moule sur le culor, & l'on frappera avec la baguette la plus longue, percée & poussée jusqu'au sond, pour donner à la gorge du cartouche la figure concave d'une écuelle, que lui formera le bouton de la tettine.

Remarque I.

Fig. 3.

17. On termine toujours les fusées volantes par un chapiteau conique A, pour leur donner plus de facilité à fendre l'air en s'élevant. On en couvre auffi les pots-à-feux & autres artifices sur lesquels peuvent tomber les étincelles de ceux qui sont auprès. Ce chapiteau se fait de carton en facon de secteur de cercle ACB, dont le contour ADB foit un peu peu plus grand que celui de la tuice ou du pot-à-feu que l'on en veut couvrir, afin qu'il puisse croiser sur le côté Aa, auquel CB doit se joindre par une bordure collée qui arrête la figure du cornet. On donne aussi au rayon BC une bande bB d'environ 9 ou 10 lignes de long plus qu'il ne devroit avoir naturellement, pour joindre le chapiteau à la fusée sur laquelle il doit être collé. On aura foin de découper en pointe cet excédant, comme on le voit dans la figure, afin que les pointes se collent les unes à côté des autres, sans faux plis. L'angle de la pointe du chapiteau le plus propre à fendre l'air est de 60 degrés.

Fig. 4.

DES FEUX D'ARTIFICE. 159

Remarque II.

On fait aussi des cartouches sphériques, qu'on appelle grenades, bombes & globes, d'artifices.

Problême IX.

18. Faire des cartouches sphériques.

Solution.

1°. Faites une pâte de papier en le laissant tremper dans l'eau, & le battant dans un vase avec un bâton jusqu'à ce qu'il se réduise en une bouillie épaisse.

2°. Ayez donc une boule de la grandeur dont vous voulez faire l'artifice, & après l'avoir bien cirée, vous la couvrirez également par-tout avec la pâte de papier dont nous venons de parler.

3°. Après avoir donné à cette pâte l'épaisseur qu'on juge nécessaire, par exemple, une sixieme ou une neuvieme partie de son diametre, on presse cette pâte avec une éponge seche, pour en boire

la plus grande partie de l'humidité.

4°. Lorsqu'elle est seche, on divise cette croûte en deux calottes pour la retirer de dessus le moule, puis on les remplit des matieres qui doivent composer l'artifice; ensuite on les réunit en collant sur les bords des bandes de toile ou de carton qui les lient ensemble.

Remarque.

19. On fait aussi des cartouches cubiques appellés marrons. Ce sont des boîtes pleines de poudre grenée, pour faire le bruit de la détonnation d'un coup de sussi, comme les saucissons. La maniere de tracer le carton dont on veut faire un cube, se trouve (§. 219, Géom.). On colle enfemble toutes les parties qu'on lie avec des bandes de fort papier pour former la boîte. Sur la premiere enveloppe, trop soible pour résister à l'effort de la poudre, on en met par-dessu une seconde & même une troisseme, tracées & collées comme la premiere, observant toutes ois que les quarrés de la seconde soient plus larges de deux sois l'épaisseur du carton, & ceux de la troisseme quatre sois.

De l'Attelier & des Outils nécessaires à un Artificier.

20. Il faur avoir un lieu sec où l'on ne porte ni fasse jamais de seu; mais on peut l'échausser avec un poële à l'allemande, c'est-à-dire, dont l'ouverture soit dans une chambre voisine, en sorte qu'on y mette le seu par cette chambre, & que le tuyau du poële ne donne point dans la chambre où l'on travaille. On ménage dans cet attelier un petit coin bien sermé pour servir de magasin à déposer la poudre & les matieres combustibles, qu'il faut conserver dans des barils bien sermés, ou dans des pots de terre vernisses couverts d'un linge & d'un couvercle de bois par-dessus, qui les serme tellement que l'air n'y entre pas, asin de conserver long-temps les matieres sans altération.

21. On aura dans cet attelier une table folide de bois dur de deux ou trois pieds en quarré avec un rebord élevé d'un pouce tout autour, excepté la largeur de 3 ou 4 pouces par où l'on ramassera les matieres broyées.

Pour broyer les matieres, on se sert d'une molette ou paumelle de bois dur, faite à-peu-près, comme

DES FEUX D'ARTIFICE. 161 commecelle des broyeurs de couleurs. Le salpêtre,

le soufre & les résines se broient dans un mortier de sonte avec un pilon de bois ou demême matiere.

Remarque.

22. Il faut avoir 4 ou 5 tamis de soie plus serrés les uns que les autres; & pour empêcher l'évaporation des poudres il faut loger le tamis dans un tambour comme celui dont se servent les parsumeurs pour tamiser la poudre à poudrer, parcequ'outre l'incommodité que ces poudres causeroient aux Artificiers, elles gâtent les meubles & noircissent les dorures. Le salpêtre doit être extrêmement sec, sans quoi il ne se tamiseroit pas. La limaille de ser qu'on doit avoir de dissérente grosseur, se conserve dans une vesses suspendent.

On trouvera les autres instruments & leurs proportions quand nous parlerons de leur usage.

Définition V.

23. Les ferpenteaux sont en général toutes sortes de petites susées d'une composition vive, qui se meuvent irréguliérement de côté & d'autre a & imitent l'allure d'un serpent qui rampe.

Remarque.

24. Il y a différentes especes de serpenteaux: les vétilles qui ont depuis 4 jusqu'à 6 lignes de diametre; les lardons qui sont un peu plus gros, & dont les cartouches sont de carton mince. Les vétilles sont roujours de la longueur d'une carte à jouer dont on se sert pour former le cartouche: au lieu de les coller on se contente de les mouiller pour leur faire perdre leur ressort; puis on les roule Tome III.

comme le cartouche des fusées; l'on met deux caftes l'une sur l'autre, & même trois; puis on les enveloppe d'un papier que l'on colle par dessus, & on les laisse sécher à moitié pour les étrangler tout à-fair. Quand le cartouche est étranglé, on insinue un perit tampon de papier mâché, qu'on presse avec la baguette contre l'endroit étranglé, pour bien boucher le trou de l'étranglement; ensuite on le charge avec du poulverin mêlé d'un quart ou d'un sixieme de charbon tamisé; l'on bat bien la matiere dont on remplit le cartouche jusqu'à un demi-doigt près du bout pour y laisser la place d'un second étranglement qui doit former la gorge : mais comme il est fort long de mettre la matiere dans chaque cartouche l'un après l'autre, on lie les serpenteaux en paquet, & puis on la verse dans tous ensemble, observant de la fouler dans chacun en particulier. Lorsqu'ils sont pleins à la hauteur d'être étranglés, on les délie, & on les étrangle l'un après l'autre, en y introduisant un petit poinçon de culot qui forme l'ouverture de la gorge où l'on mettra la pâte d'amorce faire avec de la poudre écrasée, à laquelle, si l'on veut, on colle avec la même pâte un bout d'étoupille; & le tout étant sec, le serpenteau est prêt à être tiré.

Définition VI.

Fig. 2.

45. Le moule est un canon de bois ou de métal AB où l'on introduit les cartouches pour les charger.

Remarque I.

Si ce canon ou étui est de bois, il faut qu'il soit dur & compact comme le buis, le gayac, ou autres pareils. On doit le faire extêmement uni dans DES FEUX D'ARTIFICE. 183. fa surface intérieure, asin d'en pouvoir retirer les tarrouches chargés.

Remarque II.

26. Pour le mieux, il faudroit les faire de deux pieces fendues dans leur longueur, qu'on assembleroit par le moyen de deux cercles de fer qu'on feroit entrer de force, l'un au bas vers le culot, & l'autre qui resteroit en haur, attachés l'un & l'autre avec des clous à vis. Il faut pour cela que la base supérieure du moule soit un peu plus cirolité que l'inférieure, asin que les cercles puissent entrer de force, & qu'ils serrent bien les deux parties du moule.

Remarque III.

27. Le canon composé de deux pieces à cette commodité, qu'il peut être mis sur son culot ec y être chargé comme s'il étoit d'une seule: 2°. La susée étant chargée peut encore être retirée avec facilité; en ôtant les deux anneaux ou cercles qui lient les deux parties du monde. 3°. Si le cartouche se trouvoit un peu trop mince pour remaplir la cavité du moule, on peut avant de l'engager dans le moule y insinuer une bande de cartost ou gros papier pour suppléer au désaut d'épaisseurs

Dirinition VII.

28. Le culot est une piece EF qu'on ajouté au Fig. 14.

Remarque I.

On y pratique une percien de cylindre 6 app

pellée tettine, juste au creux du canon, au bour de laquelle est une tête en forme de bouton, laquelle est faite pour remplir & former la gorge du cartouche étranglé, asin qu'elle soit si bien appuyée, que les coups donnés sur la matiere ne fassent pas écraser & boucher la gorge. Au centre du bouton on met une petite broche de fer F pour former la lumiere du serpentau ou des susées, par laquelle on leur donne le feu.

Remarque II.

29. On charge les serpenteaux jusqu'à moitié du cartouche ou environ, puis l'on y introduit un grain de vesce sur lequel on met de la poudre grenée, dont on le remplir jusqu'à un demi-pouce près du bout, pour avoir un espace sustifant à l'étrangler; & avant que de le faire, on met sur la poudre un tampon de papier mâché, afin que le serpenteau finisse par un per. Il faut que le grain de vesce ne bouche pas tellement le creux du cartouche, qu'il ne laisse un peu de vuide pour donner communication au feu de la poudre grenée avec la poudre écrasée. Quelques-uns étranglent le carrouche à la place où d'autres mettent le grain de vesce, & ont soin de laisser une perite ouverture pour la communication. Le serpenteau étant fait, on l'amorce avec du feu grugé, c'est-à-dire, de la pâte de poudre écrasée dans de l'eau pure, qu'on laisse ensuite sécher pour s'en servir dans l'occasion.

Remarque III.

30. Ces serpenteaux servent à garnir les pots de fusées volantes, où on les met par douzaines, suivant la grandeur du pot, comme nous le dirons dans la suite. Les sardons sont cette espece de ser-

penteaux que l'on jette sur les spectateurs pour exciter la risée, & qui ne sont point de mal, à moins que par malheur ils ne crevent près des yeux.

Remarque IV.

31. On fait une autre espece de serpenteaux qu'on nomme fougues. Ce sont ceux qui changent subitement de vîtesse & de direction. On leur fait produire cet esset, ou en les chargeant de compositions dissérentes, c'est-à-dire, en mettant alternativement de la matiere vive & de la matiere lente, ou en foulant la même matiere tantôt plus tantôt moins. Il doit entrer dans la composition de ces serpenteaux plus de charbon que dans les autres.

DÉFINITION VIII.

32. La fusée volante est un tuyau cylindrique Fig. 14. rempli de matieres combustibles qui s'éleve fort haut dans les airs, par un mouvement vertical, en brûlant d'une maniere uniforme jusqu'à ce qu'étant consumé au bout d'une longue course; le cylindre se creve, & laisse appercevoir un nombre d'autres plus petits seux, variés en figure, en couleur & en action.

Remarque I.

35. Quelques-uns ont prétendu qu'on pouvoir éviter de se servir des moules, en donnant aux cartouches une épaisseur capable de résister à l'essort des coups de maillet nécessaires pour charger les susées; mais comme certe méthode est sujette à bien des inconvénients, j'ai cru qu'il vaudroir mieux donner la façon de les charger avec des moules, dont voici la figure & la construction.

Remarque II.

34. Le moule d'une fusée volante est composée de deux pieces, le canon AB & le culot CD. Le canon doit avoir des proportions entre sa hauteur & son diametre. On les regle ordinairement à la sixieme partie, c'est-à-dire que la hauteur du capon doit avoir six sois la largeur du diametre du trou ou calibre. Le trou doit être fait le plus droit & le plus uniforme qu'il est possible. Le haut & le bas de la surface extérieure s'ornent de quelques moulures dont la derniere du haut doit être arrondie pour y appuyer la main commodément. Il saut avoir des moules de dissérentes grandeurs, selon les susées qu'on veut faire plus ou moins grosses.

Remarque III.

35. La fecondepiece du moule est le culot CD (\$.28): il est composé d'une piece CD qui sert de base au canon du moule, & sur laquelle il est appuyé, & d'un petit cylindre E que quelques uns appellent la tettine, à qui on donne autant de hauteur que de diametre, & qui doit entrer juste dans le canon. Ce culot doit être percé par son axe pour y introduire la queue de la broche conique de fer GH qui sert à former l'. me de la fusée. Le bouton F a pour diametre 1, ou tout au plus 1 du diametre du trou du canon, pour pouvoir être introduit dans l'écuelle du cartouche. La base de la broche doit avoir 2 du diametre du vuide du moule, c'està dire du calibre, allant toujours en diminuant à L'aurre bout jusqu'à un sixieme. Il faut absolument Ette scrupuleux observateur de ces proportions de

la broche, si l'on veut avoir un bon effet des fu-Iées. La longueur de cette broche depuis sa base doit être des deux tiers de la hauteur du canon du moule, c'est-à dire de quatre diametres du calibre, & un peu plus. On observera aussi de la mettre bien perpendiculaire sur son culor. Toutes ces proportions sont marquées avec exactitude sur les différentes figures de cette planche qui ont rapport à la fusée volante; & comme il est essentiel de ne s'en point écarter, on a laissé ces figures au simple trait pour mieux faire voir les lignes ponctuées qui en représentent l'intérieur, & les mesures cotées sur chaque piece.

Remarque IV.

36. On peut charger les fusées sans cette bro- Fig. 1. che: alors on ne met qu'un simple bouton au culot EG, & l'on fait les fusées toutes massives; enfuite on les perce avec une meche de virebrequin le plus droit qu'il est possible, jusqu'aux deux tiers & un peu plus du massif; puis on acheve de formet le trou de l'ame avec de pareilles broches coniques. Cette derniere méthode est la plus commode, parceque la même baguette sert toujours, au lieu que dans l'autre il faut en changer quatre fois : elle est cependant fort peu usitée parmi les Artificiers qui chargent toujours les fusées volantes sur un culor à broche.

Remarque V.

37. La baguette qui sert à charger le cartouche Fig. 1, 6 doit remplir toute la cavité du cartouche, de ma- & 7. niere cependant qu'on puisse l'en retirer sans gêne & sans efforts. Si le culot a une broche de fer, il faut avoir trois baguettes percées dans le milieu de

leur longueur assez prosondément pour rece voir la broche du culot, & ces baguettes doivent être percées à proportion de la diminution de la broche qui, comme j'ai dit, doit n'avoir à sa pointe qu'un sixieme de la grosseur de sa base. On les fera d'un bois fort dur & qui n'éclate pas, asin qu'elles puissent résister aux grands coups de maillet qu'il faut donner dessus pour charger la susée.

Remarque VI.

s. 38. Lorsqu'on charge les susées avec un culot à broche, outre les trois baguettes percées dont je viens de parler, il en faut une quatrieme, courte, de la longueur seulement de deux diametres du calibre, pour charger la partie qui est au dessus de la broche, qu'on appelle le massif : si l'on met des viroles à ces baguettes pour les empêcher d'éclater, on aura soin de n'en mettre que de cuivre, car il ne faut point faire entrer de fer dans les instruments dont se serve un Artissicier, parceque ce métal est trop sujet à faire seu.

DÉFINITION IX.

Fig. 13.

39. Le pot d'une fusée est un cylindre creux de carton, terminé par un chapiteau conique que l'on met au dessus; il est garni de petits artisices, comme étoiles, serpenteaux, &c.

Remarque I.

40. Le moule du pot est une piece de bois sormée au tour, & composée de deux parties cylindriques inégales en grosseur, dont la plus petite doit avoir le même diametre que celui de la susée mesurée extérieurement. La longueur de cette partie est arbitraire, mais elle doit avoir au moins environ la moitié de son diametre pour former le col du pot: l'autre partie qui sert à le sormer à peu près comme un gobelet, en roulant le carton par dessus, n'a pas une proportion sixée ni en hauteur ni en diametre avec celui de la susée, parcequ'elle doit régler sa capacité à contenir des artisses de pesanteurs inégales dont on fait les garnitures.

Remarque II.

41. La pesanteur totale d'une garniture ne doit pas surpasser celle du corps de la susée.

Corollaire I.

. 42. Les gobelets des pots doivent donc être inégalement grands en diametres ou en hauteurs pour la même fusée, puisqu'une garniture d'étoiles tient beaucoup moins de volume qu'une garniture de vétilles de même poids.

Corollaire II.

43. On augmentera donc la hauteur du pot quand on voudra le charger d'une matiere plus légere, comme les serpenteaux, & on la diminuera pour ôter l'excès de capacité quand on chargera le pot d'étoiles.

Problême X.

44. Régler les proportions des matieres qui entrent dans la composition des fusées.

Solution.

Plus les fusées sont grosses, plus il faut que la matiere dont elles seront chargées soit lente. Les Artificiers modernes ne sont guere d'accord sur ces proportions; mais comme plusieurs ne

. ELÉMENTS

désapprouvent pas celles qu'a donné Siemie na wiez, auteur Polonois cité par M. Wolf, j'ai cru ponvoir aussi les proposer au moins somme bonnes. On les trouvera dans la table suivante, avant laquelle je serai une remarque sur le poids de la balle du calibre du moule.

Remarque 1.

45. Les anciens Artificiers comparoient les orifices des canons des moules de fusées aux calibres des pieces d'artillerie, & les appelloient du nom du poids de la balle de plomb qui avoir le même diametre. Les modernes au contraire les mesurent en France par le nombre des pouces & lignes de la longueur de leur diametre. La premiere est la plus convenable aux gens de lettres, la seconde est plus commode pour les gens sans étude. La premiere a Été de tout temps la plus en usage : on a trouvé par expérience que le corps d'une fusée, dont la hauteur du carrouche est le sextuple ou environ de son diametre, pese à peu près la moitié du poids de la balle de calibre, c'est-à-dire dont le diametre est précisément celui du cartouche. Ainsi un carrouche dont le diametre ou calibre seroit égal à celui d'une balle de plomb qui peseroit 6 livres 8 onces, doit peser 3 livres 4 onces ou environ lorsqu'il est chargé: & lorsque la fusée est toute équipée, c'est-à-dire garnie de son pot, elle doit peser autant que la balle de plomb qui a même diametre que son cartouche. Cette regle générale est d'autant plus commode, qu'on peut en inférer la quantité de matiere combustible qu'elle contient en déduisant le poids du carrouche; & par ce moyen on faura combien on doit préparer de matiere pour le nombre & la grandeur des différentes fusées qu'on se propose de faire.

TABLE d là balle	des doses	réglée.	s sur les	poids	de
la bafle	de calib	re du	moule,	tirec	de
Sie	owicz.				.

Sie nowicz.												
Calit	Calibres. Diametres.		Pou	Poudre.		Salpêtre.		Soufre.		Charb.		
liv.	onc.	pou	. lig.	poi.	liv.	onc.	liv.	onc.	liv.	onc.	liv.	onc.
0	i i	0	6 7	.3 8	}。	.15	0	0	0	o	0	ą
0	2	0	9	7	٤,	12		2	۱.	1	١.	1 2
0	3 . 4	I	0	0	٠, ٢							_
0	. 5	ī	1	٥.	2.			.	۰	4	١,	1 1/2
0	6	I	I 2	10	3.	.15	. 0	12	ľ	7	l °	I
0	7 8	i	3	7	18	ő	8	0.	2	0	4	. 0
0	9	Į	3	11	7.0		•	٠.	1		1	
0	10	I	4	5			1		ŀ	•	l	
0	11	I	5	0			l		I.		į .	
0	12	I	5	3		-	ł		Ι.			
0	13	I	6	0			1		Į		ł	
0	14	1	6-	5			1.		ł			
0	16	I	7	3	18	0	8	0	2	0	.6	0
2	0	2	0	3	}。		60		١.	_	15	_
3	0	2	3	7	50	. 0	60	0	2	0	(,	0
4	0	2	6	9	3.	٥	64	نہ	.8	0	i 6	Ð
5	o i	2	8	8	3	U	*4	Ø		U	1	
8	. 0	3	10	9	` } 。	٠ ٥	35	۰.	5	0	10	0
10	0	3	Š	4	٠,	, 0	62	0	وا	Ô	20	0
12	0	3	7	IO	7		١٠٠				i	
15	0	3	II'	4	} °	0	32	0	8	0	16	0
17	0	4	1	5	1	. 0	١.,			_	26	0
20	0	4	4	2	} °	٦	42	0	12	0	1 20	٦
27	0	4	9	9			l					
30	0	4	11	6	30	်ဝ	30	0	7	ω.	18	0
40	0.	5	5	1	1		".		'			
100	0. 9	7	3; 5	.3 .3 .	} 0	, 0	30	.0	10	0	20	0

k72 ÉLÉMENTS

La raison pour laquelle on n'ajoute point de poudre aux autres matieres des grandes fusées, c'est qu'estes se consumeroient trop vins

Remarque II.

46. M. Belidor, à la fin de son Traité du Bombardier François, réduit les susces usuelles à trois especes; savoir les moyennes, les grandes & les petites: les moyennes sont de 17 lignes de diametre, les grandes de 20, & les petites de 13. Il prescrit la même dose de composition pour toutes ces différentes grandeurs; c'est-à-dire une livre de salpêtre sur 4 onces de soufre, & 6 onces de charbon, avec deux ou trois onces de poudre pour le corps de la susce Pour le massif, il ajoure une livre de poudre; mais il observe pour le corps, que la poudre est inutile lorsque le salpêtre est bien rassiné.

Problême X I.

47. Charger les fusées.

Solution.

1°. Après avoir pesé & bien tamisé chaque matiere en particulier, on les mêle ensemble, & on les tamise 2 on 3 sois ainsi mêlées, puis on met le mêlange rout tamisé dans une sébille.

₹ig. 9.

2°. On monte le moule AB sur son culot CD, & l'ayant posé sur un billot de bois large & solide, on y introduit le cartouche étranglé IK, faisant passer la broche HG du culot par le trou de la gorge, puis l'on introduit la plus longue des baguettes percées, sur laquelle on frappe quelques coups pour former la gorge en écuelle sur le bouton du culot.

On aura soin de frotter de savon l'extérieur du

cartouche & l'intérieur du moule, aussi bien que la broche de fer, afin d'en retirer plus aisément

la fusée après qu'elle est chargée.

3.º. Le cartouche ainsi logé, on y verse de la composition avec une cuiller de cuivre ou de fer blanc, proportionnée au vuide intérieur du cartouche, & qui ne tienne de composition qu'environ de quoi remplir le cartouche à la hauteur d'un diametre lorsqu'elle est foulée.

4°. On introduit la grande baguette percée, sur Fig. 52 laquelle on frappe 3 ou 4 coups de maillet ou battoir affez fort pour bien comprimer la matiere; on frappe ensuite sur les côtés du moule en soulevant la baguette, pour faire retomber la matiere qui pourroit s'êrre glissée entre elle & le cartouche.

5°. On continue à frapper avec la même force & Le même battoir 20 ou 30 coups, suivant la grosseur de la fusée & la pesanteur du maillet ou battoir.

6°. On retire la baguette, & l'on coule une seconde charge, que l'on bat & comprime comme la premiere.

7°. On en coule une troisieme, & ayant change Fig. 6. de baguette on prend la seconde, dont le trou a un plus petit diametre, & l'on s'en fert comme

de la premiere.

8°. On change encore de baguette à la quatrie- Fig. 7. me ou cinquieme charge, & l'on fait la même opération. Lorsque le cartouche est plein jusqu'au dessus de la broche du culot (ce qu'on apperçoit Fig. 8. en insérant le doigt dans le carrouche), on prend alors la quatrieme baguette qui n'a point de trou, & qu'on appelle le massif; & ayant coulé dans le cartouche une charge de matiere un peu plus vive que celle qui compose le corps de la fusée, on en met autant qu'il en faut pour former la hauteux

d'environ un diametre du cartouche; puis où bat cette matiere avec le maillet dont on frappe sur la baguette sussitie, en y donnant autant de coups qu'aux autres charges. Si l'on fait cette derniere charge de même composition que le corps de la susée, il saut que la charge soulée n'ait de hauteur que les deux tiers au plus du diametre du cartouche.

9°. Le cartouche étant rempli de matiere bien foulée, jusqu'à un demi-diametre près du sommet, on met par-dessus un tampon de papier soulé de quelques coups; puis on replie dessus la pattie intérieure du cartouche avec un poinçon, & l'on rabat sur le milieu la moitié des révolutions des bords du cartouche, sur lesquels frappant avec la baguette du massif, on sorme un tampon assez serme pour arrêter la matiere du massif.

10°. On fait un trou au milieu avec un poinçon d'arrêt pour communiquer le feu du corps de la fusée à la garniture du pot que l'on met dessus,

comme nous le dirons ci-après.

1 1°. On remplit ce qui reste vuide du cartouche avec de la poudre grenée, mèlée d'un peu de poulverin, pour sormer ce qu'on appelle la chasse de la garniture. On couvre ensin cette chasse d'un simple papier qu'on colle par les bords sur le dehors du cartouche.

Remarque I.

48. Lorsqu'on ne met point de garnitute aux sus sées, on doit laisser une plus longue partie du cartouche vuide au-dessus du massif, tant pour la remplir de bonne poudre grenée qui la fasse sinir par un pet, que pour pouvoir l'étrangler encore par dessus comme les sespenteaux. Dans ce cas, and

lieu de replier le carton en dedans du cartouche, on y met un moule de bouton d'habit ayant même diametre que le dedans du cartouche, & l'on met par dessus une charge de poudre qu'on couvre d'un bon tampon de papier, & l'on étrangle ensuire la susée.

Remarque I I.

49. Lorsqu'on charge les fusées sans culot à broche, il faut les percer comme nous avons dit cidevant (§. 36).

Problème XIL.

50. Ajouter au corps des fusées les pots de garnitures.

Solution.

1°. On formera le pot comme nous avons dit (\$. 39 & suivants).

2°. Etant formé en cylindre uniforme de gros Fig. 12: diametre, on l'étrangle sur le moule ayant de l'ajuster sur la fusée, puis on introduit le sommet du cartouche dans le col du por, que l'on doit avoir enduit de colle de farine, & on les assu-jettit par une ligature de gros sil, que l'on couvre avec une bande de papier collée.

3°. Cette emboîture étant seche, on répand du poussier ou de la composition de la susée, mêlée d'un peu de poudre grenée, sur le sond du pot; laquelle prenant seu par les trous qu'on a faits au tampon ou carton rendoublé, chasse la garniture. On y range les serpenteaux amorcés, la gorge en bas appuyée sur la chasse, & l'on remplit le vuide qu'ils laissent entre eux avec du papier roulé, pour empêcher le balorage.

4°. On faupoudre par lits de poussier mêlés de charbon ces sortes de garnitures : lorsque le pot est

plein, on le couvre d'un morceau de papier qu'oz colle sur les bords par dehors.

Fig. 13. 5°. On ajoute le chapiteau, qu'on colle par les bords de sa base après les avoir déchiquetés (§. 17).

176

Remarque I.

51. On aura grand soin de faire en sorte que la pointe du cône qui forme le chapiteau soit bien au milieu de la susée; car autrement, en sendant l'air, la susée ne monteroit pas droit.

Remarque II.

52. Les fusées étant équipées de leur pot, on les amorce avec une étoupille (§. 8) dont on sait entrer un bout de la longueur d'un pouce dans le trou de l'ame où on le colle avec un peu de pâre de poudre écrasée dans de l'eau. On en laisse pendre autant en dehors; & lorsque cette pâte est seche, la susée est prète à être tirée.

Remarque III.

53. Si l'on se propose de garder les susées pendant quelque temps, il faut leur saire un couvercle de papier collé sur la gorge. On fait alors rentrer le bout pendant de l'étoupille, en l'ensermant dans l'écuelle qui forme la gorge de la susée, & en collant le papier tout au tour. C'est une précaution contre les essets de l'air, qui sans cela éventeroit la matiere & lui ôteroit son esset, & contre les accidents du seu.

Remarque IV.

Fig. 14: 54. Les fusées ainsi préparées, on y adapte une baguette de bois léger tel que le coudrier, le saule, l'osser, le sapin, &c. La longueur de la baguette doit

doit être d'environ huit à neuf fois celle de la fusée. On l'attache au cartouche par le gros bout qui doit être applati pour bien joindre au cartouche. Ces baguettes doivent être bien droites, unies & sans nœuds. Pour donner à ce contrepoids l'équilibre requis, après l'avoir attaché à la fusée, on met le doigt à un pouce de la gorge de la fusée, & la baguette ainsi posée sur le doigt doit être en équilibre avec la fusée. Si la baguette dans cerre situation horizontale emporte la fusée, il faudra la déracher & lui en substituer une plus légere, ou diminuer son épaisseur, ou la raccourcir par le gros bout. Si au contraire la fusée fait lever la baguerre, il faut la détacher & lui substituer une baguette plus pefante. Pour confolider ces baguettes, on les lie à la fusée avec du gros fil ou de la petite ficelle de paumier.

Remarque V.

55. Si l'on veut faire monter la fusée en forme de vis, il ne s'agit pour cela que de lui mettre une baguette courbe: mais dans ce cas elle ne montera pas si haut. Quelques-uns au lieu de baguettes suspendent une balle du calibre de la susée à une vis de sil de fer, qui tient le poids dans la direction de l'axe de la susée.

Problême X 1 I I.

56. Faire monter une fusée verticalement, ou comme on voudra, sans baguette.

Solution.

Divisez la circonférence du cartouche en 4 parties égales, & sur ces divisions vous collerez 4 ailerons ou panaceaux semblables à ceux que son Tome III.

ELÉMENTS

met aux fleches ou dards. Ces allerons doivent être faits en triangle, dont le côté collé sur le cartouche sera long des deux tiers de la susée, & le plus petit côté doit être égal au diametre de la susée. L'épaisseur du carton dont on les sait sera à peu-près égale à la huitieme partie du diametre de l'orisice du cartouche.

Remarque I.

57. Au lieu des 4 ailerons, on peut n'en mettre que trois, & pour les placer comme il faut, on divise le contour du cartouche en trois parties égales, puis on applique les ailerons sur ces troisivissons. On les fait alors plus longs que si l'on en mettoit 4, & on les fait déborder au-dessous de la gorge, ce qui donne la commodité de mettre le seu plus aisément à la susée, parceque les ailerons alongés lui servent comme de pieds sur lesquels on la pose, & entre lesquels on insinue le seu qu'on y veut mettre. Lorsque les susées sont grosses, on fait ces ailerons avec du bois mince & léger.

Remarque II.

58. Quand on fera des fusées à ailerons, il faur avoir soin que le diametre du pot de garniture ne soit pas plus grand que celui de la fusée. Celles-ci sont un peu plus difficiles à tirer que les susées à baguettes, parcequ'on pose ces dernieres bien verticalement sur des chevalets élevés à proportion de la longueur des baguettes, de maniere qu'on a une entiere liberté pour y mettre le seu; au lieu que pour les susées à ailerons, il saut, ou les tenir à la main pour y mettre le seu, ou les poser sur des chevalets

faits de façon qu'on puisse donner au seu un libre accès à la gorge de la susée, ce qui ne peut guere se faire qu'en faisant un trou dans la planche qui sorme le chevalet, sur laquelle la susée est posée verticalement, afin que par le moyen d'un tuyau garni de meche le seu puisse se mettre à cette meche pardessous, & se communiquer à la gorge de la susée. Ces susées à ailerons ne sont pas sujettes aux accidents que les baguettes peuvent causer en tombant.

Définition X.

59. On appelle garniture de fusée les petits artifices qu'on met dans leurs pots, tels que sont les étoiles, serpenteaux, &c. pour terminer agréablement leur course par un bruit de petards, par une pluie de seu, ou d'autres choses pareilles.

Remarque I.

60. Lorsqu'on veut que la susée termine sa course par un coup retentissant à peu près comme celui d'un petit canon, on garnit son pot d'un simple saucisson, c'est à dire, d'un petit petard fait de la maniere suivante.

Faites un petit cartouche fort épais d'environ un pouce, étranglez-le tout à fait par un de ses bouts. Couvrez encore ce bout en y introduisant un tampon de papier mâché bien battu avec la baguette. Remplissez-le ensuite de bonne poudre grenée, jusqu'à la hauteur des deux tiers du cartouche. Mettez un tampon de papier bien appuyé sur cette poudre, & puis étranglez tout-à-sait cet autre bout, ou au moins autant que vous le pourrez. Enveloppez ce cartouche de plusieurs tours de bonne sicelle bien serrée depuis un bout jusqu'à l'autre, & l'ayant arrêtée, vous tremperez le car-

touche dans de la colle-forte fondue, d'où l'ayant retiré aussi-tôt vous le ferez sécher, & puis le percerez avec un virebrequin dont la meche ne soit grosse que comme le tuyan d'une plume de poule. Vous garnirez ce trou d'amorce, pour que la chasse de la susée puisse lui communiquer le seu. Au lieu de saucisson on peut mettre un marron (§. 19); alors on l'enveloppe de ficelle & de colle-forte comme le saucisson.

Remarque II.

61. On peut aussi remplir le pot de ces petits petards que sont les ensants avec une seuille de papier pliée suivant sa longueur en zigzag, frappant sur chaque pli avec un marteau, asin que la communication du seu à chaque pli soit plus lente.

Problême XIV.

62. Faire les étoiles pour la garniture des pots des fusées.

Solution.

1°. Prenez une once de soufre, trois onces de salpêtre, & un gros de poussier ou poulverin; ou bien 4 onces de salpêtre, autant de soufre & 8 onces de poussier.

2°. Après avoir bien pilé & ramisé ces marieres ensemble, hume cez-les d'eau-de vie pour en remplir un cartouche dans un moule, comme si l'on vouloit faire une susée volante. Leur grosseur sera de neuf à dix lignes.

3°. Quand le cartouche sera chargé, coupez-le par rouelles de 5 à 6 lignes d'épaisseur, que vous couvrirez des deux côtés avec de la pâte de poudre

à canon écrasée dans de l'eau, afin d'empêcher que ces rouelles ne s'égrenent. On peut les enfiler avec de l'étoupille à telle distance qu'on voudra, ou par pelotons, ou en couronnes. On peut aussi les enfermer dans des petits cartouches de cartes à jouer, dans lesquels on fait une certaine quantité de trous qui forment comme des rayons de lumiere;

Remarque.

63. Lorsqu'on veut que les étoiles finissent par

un per, on les fait ainsi.

Prenez un carrouche de lardons très peu étranglé; chargez-le à la hauteur d'un pouce avec la mas tiere dont on fait les étoiles, étranglez-le ensuite, de maniere qu'il n'y reste qu'autant d'ouverture qu'il en faut pour communiquer le feu à de la poudre grenée, dont vous remplirez le reste du cartouche, en conservant néanmoins assez de vuide pour l'étrangler entiérement comme les serpenteaux. On peut substituer des serpenteaux aux étoiles, ou bien faire des serpenteaux qui finissent en étoiles, ou des étoiles qui finissent en serpenteaux. Pour ceux qui finissent en étoiles, après, les avoir chargés de la matiere des ferpenteaux ; le serpenteau étant chargé, on met par dessus les étoiles faites comme ci-dessus sans étrangler le carrouche. Pour les étoiles qui finissent en ferpenteau, le serpenteau étant chargé de la matiere qui Iui est propre, on l'étrangle tout-à fait par un bout, puis on remplit de la matiere des étoiles un vuide qu'on doit avoir laissé du côté de la gorge par le moyen d'une tettine qu'on introduit dans le carrouche qui ne doit pas être étranglé de ce bout-là. On attache ces serpenteaux quelque-M iij

fois deux à deux, ou trois à trois, avec une petite ficelle longue & lâche qui les assujettit.

Problême X V.

64. Faire les balles luisantes & les grains d'or.

Solution.

noire & d'antimoine crud, deux onces de salpêtre, deux onces de charbon, & deux onces de colophane.

dans un vaisseau de terre vernissé, jettez-y des étoupes de chanvre ou de lin autant qu'il en faudra pour absorber toute la matiere fondue.

petites boules de la grosseur d'une petite balle de fusil, puis vous les roulerez dans la pâte de poudre écrasée dans de l'eau pour leur servir d'amorce.

Maniere de faire les grains d'or.

Prenez quatre onces de gomme adragant ou arabique pulvérisée & passée au tamis, autant de verre grossérement concassé, du camphre dissous dans de l'eau de vie deux onces, de la poix grecque & de l'ambre jaune en poudre une once du salpêtre une once & demie, avec une demi-once de soufre. Faites une pâte de tous ces ingrédients bien mêlés, de laquelle vous formerez des petites boules comme de gros pois, que vous roulerez pendant qu'elles sont fraîches dans la poudre pilée.

Problême XVI.

65. Faire une garniture à chevelure & pluie de feu.

Solution.

Faires des petits cartouches de gros papier, de la grosseur d'une plume à écrire & de la longueur de trois pouces; ou à leur place on peut se servir de petits roseaux de marais dont l'intervalle entre chaque nœud forme un cartouche. On les charge de poulverin ou poudre écrasée, dans laquelle on mêle, si l'on veut, un peu de sel ammoniac & du soufre avec modération; on soule un peu cette matière dans les cartouches pour les faire ondoyer davantage.

Lorsqu'on veut saire une pluie de seu, on sait une garniture de seules étincelles saites avec de la sciure de bois tendre, comme le sapin, le laurier, le peuplier, &c. qu'on fait bouillir dans de l'eau où l'on a détrempé du salpêtre; & pendant qu'elle est encore humide, on la mêle avec du poussier qui s'y attache.

Problême XVII.

66, Faire une fusée volante dont le cours sera terminé par un soleil.

Solution.

1°. Faites un carrouche sphérique (S. 18), dont le diametre soit un tiers moins que celui du pot de garniture; remplissez-le de serpenteaux dont tous les bouts tendent du centre du carrouche sphérique à la circonférence, que vous percerez d'autant de trous qu'il y aura de serpenteaux.

2°. Appuyez les autres bouts de chaque serpenteau les uns contre les autres au centre du cartouche, asin qu'ils s'opposent une égale résistance.

3°. Enduisez la surface extérieure du carrouche

M iv

avec une composition telle que celle des balles luisantes ou grains d'or, de l'épaisseur de deux lignes, & vous l'envelopperez ensuite d'étoupille, ou vous y mettrez une couche de pâte de poudre écrassée dans l'eau.

4°. Vous mettrez à la gorge de chaque serpenteau (qui ne doit pas passer au-delà de la surface extérieure du cartouche sphérique) une petire meche qui recevra son seu de la surface ex-

rérieure du carrouche.

Remarque I.

M. Frezier pour faire des soleils, sont bonnes; mais elles sont sujettes à des inconvénients, & sont bien moins aisées à faire que celles que je viens de mettre de ma façon, Ceux qui voudront en être instruits pourront avoir recours à leurs ouvrages.

Remarque I I.

68. On peut faire finir la fusée par un parasol, en mettant un cône au lieu de pot. On le remplir des serpenteaux ci-dessus, en les posant de maniere que leur gorge s'appuie sur la chasse qui leur communiquera le feu, & que le reste de leur carrouche soit couché tout le long de l'axe.

Problême XVIII.

69. Faire des fusées qui se multiplient en s'élevant.

Solution.

Faires porter à la grosse fusée plusieurs tuyaux de cartouche, dans lesquels vous ferez entrer librement des petites fusées, de maniere qu'elles en

puissent sortir quand elles prendront seu; ce qu'on facilite en les frottant de savon.

Remarque I.

70. Ces tuyaux s'arrangent diversement au dehors du cartouche, ou sur des cercles de sa circonférence disposés par étages de dissérentes hauteurs, lorsqu'on veut qu'il en porte plusieurs à la sois à dissérentes reprises; ou sur une ligne tournant à vis, quand on veut qu'elles partent successivement.

Remarque II.

12. Il faut observer, pour réussir, de ne charger la grosse susée que du poids qu'elle peut porter : c'est pourquoi on pesera à part les tuyaux & les petites susées, pour savoir la quantité qu'il en saut pour égaler les deux tiers du poids de la grosse su-sée, sur quoi on réglera leur arrangement. On communique le seu de lagrosse susée aux petites par des tuyaux de plumes de poule pleins de relien ou poudre à moitié pilée, qui traversent le gros cartouche, & qui, saillant en dehors, sont introduits au fond des cartouches à tuyaux étranglés par le bas, où l'on met une amorce de poudre communiquant au tuyau de plume & à la gorge des petites susées.

Problême XIX.

72. Faire les caisses pour les gerbes de feu.

Solution.

1°. Faites une simple caisse de bois, sans fond; composée de quatre planches clouées sur leur épaisseur, & proportionnez leur longueur à la

hauteur des baguettes des fusées qu'elles doivent contenir; ce sont ordinairement des petites fusées de deux onces de calibre, qu'on appelle à

cause de cela fusées de caisse.

2°. Placez au milieu de la caisse ou environ, une grille de fil de fer, dont les mailles soient assez grandes pour donner un libre passage aux , baguettes ; & un autre fil de fer à 8 ou 9 pouces du sommet de la caisse pour y poser les gorges des fulées.

3°. Rangez-les Tur cette derniere les unes auprès des autres avec des étoupilles qui pendent de quelques pouces au travers des grilles pour la communication du feu, après les avoir couchées de " l'une à l'autre. Quelquefois on couvre ces grilles de papier, qu'on perce en y plantant les baguettes & que l'on couvre d'amorce seche.

Remarque.

73. La caisse doit être faite de bois solide & sera bien attachée à quelque piece de solive, si fermement qu'elle ne soit ni ébranlée ni renversée par le grand effort du feu. On la laissera ouverte par de bas pour donner passage à l'air qui vient prendre la place de celui que le feu a raréfié. Les angles ·Ieront bien ferrés, & l'on couvrira exactement le dessus de la caisse & l'ouverture inférieure avec du bon papier collé, jusqu'au moment qu'on voudra, y mettre le feu, afin que les autres artifices nel'y mettent pas par accident; car on ne les doit tirer que vers la fin, afin que le grand feu qui en sort ne se communique pas aux artifices voifins. Et lorsqu'il est temps de les tirer, on découvre la caisse en déchirant les couvertures du haut & du

bas, pour y jetter un bout de lance à feu qui enflamme en un instant toutes les amorces.

Problême X X.

74. Faire des fusées courantes, appellées dragons volants.

Solution.

1°. Tendez roide une corde bien unie, du lieu d'où vous voulez faire partir la fusée jusqu'à celui où vous voulez qu'elle aille porter le feu.

2°. Faites passer certe corde dans un tuyau de bois de la longueur de la fusée, bien uni en de-

dans & frotté de savon.

3°. Attachez sur ce tuyau la susée selon sa longueur par trois endroits dissérents, de maniere qu'elle y soit solide: ayant mis le seu à l'amorce de la susée, la sorce de s'élever que le seu lui communiqueroit si elle étoit dirigée verticalement, la poussera jusqu'au bout de la corde, qui l'oblige de suivre un mouvement horizontal; mais pour donner aux spectateurs le temps de la voir courir, il faut diminuer la sorce de la composition, en y ajoutant du charbon ou du sousre.

Remarque I.

75. Le courantin ou dragon volant, dont je viens, de parler, est le plus simple: on en fait de composés en adossant deux susées l'une contre l'autre, de maniere que la gorge de l'une soit couchée le long du massif de l'autre, qui, étant sini de brûler, communiquera par une étoupille le seu à la gorge de celle qui doit retourner au lieu d'où la pre-

miere étoit partie: au lieu d'étoupille on peut faire un tuyau de communication rempli d'amorce.

Remarque II.

76.Le feu qui sort des courantins brûle quelquefois un peu la corde, ou la frise tant soit peu, ce qui empêche que le tuyau ne couleaisément dessus. De là vient que le courantin s'arrête par le frottement trop rude du tuyau sur lequel il est attaché. On obvie à cet inconvénient en favonnant bien la corde & le tuyau, entre lequel & le bout de la fusée du côté de la gorge on insere un petit carton savonné ou un morceau de fer-blanc qui déborde de 5 à 6 pouces en largeur, & d'environ un pied en longueur du côté où la fusée jette son feu. Les fusées dont on se sert pour cela sont communément celles de 5 onces de calibre jusqu'à 8. On s'en ser pour mettre le feu aux artifices, & on leur donne la figure de quelque oifeau, ou celle d'un dragon volant.

Remarque III.

77. Pour rendre cet artifice plus agréable, on pourroit attacher sur le cartouche quelques petits lardons chargés de dissérentes compositions, l'une d'une pluie de seu, l'autre de petits grains d'or, un troisseme de la matiere des étoiles, un quatrieme qui crevant vers le milieu de la course jetteroit quelques petits petards ou serpenteaux.

Définition XI.

78. Le ballon est un artifice qu'on jette en l'air comme les bombes par le moyen d'un mortier, &

qui en s'élevant verticalement ne laisse voir qu'une très petite traînée de feu: quand il est arrivé au point de sa plus grande élévation, il creve en l'air & se multiplie tout d'un-coup en une infinité d'autres seux, d'autant plus surprenants qu'on ne les attend pas.

Remarque.

Comme il faut beaucoup d'opérations pour exécuter cet artifice, parcequ'il faut faire faire des mortiers exprès, je crois que c'est assez pour un Abregé rel que celui-ci d'en donner la définition. On trouvera la maniere d'exécuter cet artifice dans l'ouvrage de M. Frezier, & dans les autres Auteurs qui ont traité cette matiere.

Définition XII.

79. Le Pot-à-feu est une espece de petit mortier de carton, qui jette des garnitures comme les pots des susées volantes, & pourroit même jetter des grenades & des petits ballons.

Corollaire.

Il doit donc être fort épais & très dur. C'est pourquoi on lui donne d'épaisseur la sixieme partie de son diametre extérieur. On se sert pour cela de gros carton, que l'on colle avec de la colle de pâte mêlée de colle-forte dont se servent les menuisiers.

Remarque I.

80. Il y a des pots-à-feu de différentes grandeurs; la plus ordinaire est de 4à 5 pouces de diametre & de 12 à 18 pouces de longueur. On les fixe sur un pied de bois formé en cylindre, par le moyen d'un cavet ou rainure dans laquelle on

étrangle le cartouche avant qu'il soit sec. Si l'on veut y mettre le seu par le bas, on pratique dans le pied un petit canal, que l'on conserve ouvert en y introduisant une cheville avant que d'étrangler le cartouche. On garnit ensuite ce canal ou rainure d'une étoupille qui communique à la chasse des lardons qui sont la garniture du pot, par ce canal qui sorme la gorge du pot-à-seu.

Remarque II.

81. Ces pots-à feu se rangent de 4 en 4 pieds, courants sur une piece de bois que les Artissciers appellent brin. On en garnit le bord des échafauds ou théâtres d'artisses. Cette piece se pose sur un parement gravé d'une rainure de 5 à 6 lignes de prosondeur, qui doit regner tout le long & passer sous les trous ou gorges des pois-à-seu pour le leur communiquer successivement par le moyen d'une étoupille qu'on y couche tout le long, ou par des porte-seux en cartouches assez ensoncés pour ne point désasseurer le bois.

Remarque III.

82. On se sert d'étoupille lorsqu'on veut faire partir les pots par une prompte succession. Elle communique avec celle qui est dans la gorge du pot-à-seu; ou bien on l'attache à chaque rrou avec un peu de pâte d'amorce, en la couvrant d'un papier collé qu'on déchire quand on y veut mettre le seu. On donne à cette étoupille plus ou moins de vivacité en y mêlant plus ou moins de sousce & de charbon (§. 8).

Remarque IV.

83. Les pots-à-seu qui ont plus de 4 pouces de

diametre doivent recevoir le feu par le haut; c'est pourquoi on ne laisse aucun canal ni ouverture par le bas lorsqu'on les étrangle sur ce cylindre de bois qu'on appelle culot. Et comme on donne au bas de ces culots la figure ronde, plate, ou telle que l'on veut, on les pose sur leurs brins, tantôt inclinés pour que la garniture tombe sur les spectareurs, tantôt verticalement pour donner aux lardons la direction verticale.

Problême XXI.

84. Charger les pors-à-feu.

Solution.

1°. Le cartouche du pot étant posé sur son pied de la façon qu'on le veut, on met dans son fond sur le culor une ou deux onces de relien ou de poudre grenée mêlée de poussier pour former la chasse de la garniture, sur laquelle on met une rouelle de gros carton, percée d'autant de trous qu'on y veut mettre de lardons.

2°. On prend une de ces lances à feu dont nous parlerons ci-après, & l'ayant placée au milieu on arrange tout autour des serpenteaux, saucifons, ou autres petits artifices dont on remplit le pot, en posant leurs gorges amorcées sur la chasse, en les faisant entrer dans les trous de la rouelle de carton, puis on garnit de tampons de papier le vuide que ces artifices laissent entre eux.

3°. On met un couvercle de carton à ces pots lorsqu'ils sont remplis. On le perce au milieu pour y faire passer la lance à seu. On arrête ce couvercle à son cartouche & à celui de la lance à seu

en l'y collant avec des bandes de papier qui empêchent que le feu ne se communique par les

joints.

4°. On les coeffe ensuite d'un chapiteau conique, & l'on fait passer une étoupille de l'un à l'autre, plus ou moins vive, selon qu'on veut les faire partir plus ou moins vîte.

Définition XIII.

85. La Trompe, qu'on nommoit autrefois zuyau artificiel, ou lance à feu, lorsqu'il étoir portatif, est un entassement de pots à seu mis les uns sur les autres, & rassemblés dans un long cartouche ouvert par le haut, qu'on appelle le fourreau, long de 3 à 4 pieds, gros de 3 à 4 pouces dé diametre, & épais de 3 à 4 lignes.

Remarque I.

Ces pots sont des petites boîtes cylindriques comme des gobelets chargés de même que les potsà-feu posés les uns sur les autres, de maniere que le feu ne puisse se communiquer à chaque lit que par la susée du milieu qui sert de porte-feu.

Remarque II.

Les gobelets doivent être proportionnés à la longueur des serpenteaux dont on veut les remplir, & leur diametre extérieur doit être fronté de savon & moindre que le diametre intérieur du fourreau. Il suffit de donner une ligne d'épaisseur à leur cartouche.

Problême XXII.

86. Charger les trompes à feu.

Solution.

Solution.

1°. Ayant étranglé les gobelets, de manière que la gorge ait 5 à 6 lignes d'ouverture, pour y introduire un cartouche vuide dans lequel doit passer le porte-feu qui le communique d'un gobelet à l'autre, on colle autour du bas du cartouche une bande de gros papier, pour pouvoir emboîter le suivant.

2°. On charge ces gobelets de serpenteaux l'un après l'autre, &, si l'on veut, de différentes com-

politions dans chaque gobelet.

3°. Les ayant tous emboirés les uns dans les autres de maniere que le premier communique le feu au second en partant, celui-ci au troiseme, & ainsi de suite, on les couche sur une table, & on les introduit dans le sourreau, en faisant d'abord entrer celui qui doit se trouver au sond, jusqu'à ce que le sourreau soit plein, & qu'il ne reste de vuide dans le sond du sourreau, qu'environ un demi-pied, pour pouvoit l'arracher serme avec des clous sur son pied cylindrique de bois, qui doit aussi être affermi & bien posé à plomb, ou, si l'on veut, un peu en pente, pour donner aux jets la direction que l'on souhaite.

Remarque.

Ces gobelets ne devant fortir que successivement & dans le temps que l'on regarde l'artifice comme freint, il faut qu'ils aient leur chaffe chacun en particulier, & que le porte-feu ne soit pas d'une composition trop vive.

194

Définition XIV.

87. La Lance à feu est un long cartouche qui forme une espece de chandelle d'un feu clair & très brillant, produit par la composition dont on forme les étoiles, ou autre matiere lente.

Remarque.

On s'en sert ordinairement pour former les bordures des théâtres d'artifice. La grosseur du cartouche est de 9 à 10 lignes, ou tout au plus d'un pouce de diametre; sa longueur est de 12 à 18 pouces au plus.

Problème XXIII.

88. Charger les lances à feu.

Solution.

Ayant un peu étranglé le cartouche par un bour, on le met dans un moule dont le culot n'a point de broche, & l'on y introduit la matiere sans la fouler avec le maillet, mais simplement un peu avec là baguette: on peut aussi les charger sans moule. La composition ordinaire est une livre de salpêtre, une demi-livre de sousre, & un quart de livre de poulverin.

Remarque.

Les lances à feu finissent communément par un coup de saucisson enveloppé de ficelle. On fait un trou avec un poinçon au bout de la lance, & l'on y plante un tuyau de plume plein de poudre



pilée, lequel entre dans la gorge du saucisson qui doit terminer la lance à seu. On allume tout d'un coup toutes les lances à seu du théâtre d'artisse, par le moyen d'une étoupille qui communique de l'une à l'autre avec des amorces.

Définition XV.

89. Les jets de feu & les aigrettes sont des artisses qui jettent des étincelles claires & briliantes, dont l'assemblage représente un jet d'eau éclairé des rayons du soleil.

Remarque I.

90. L'épaisseur du cattouche des jets de feu doit avoir un quart du diametre extérieur pour ceux qui ont plus de six lignes, & un cinquieme pour ceux qui en ont moins, parceque la composition est plus vive que celle des fusées. Celle des jets est de 8 onces de poudre sur 4 de limaille de fer. & 3 de soufre; ou bien 10 onces de salpêtre, 4 de charbon, 5 de limaille de fer, & une de foufre. Ces matieres étant bien pilées & ramisées, on en charge les carrouches comme les fusées volantes, en obiervant de commencer à motere au fond un peu de terre grasse en poudre que l'on bat aussi. Elle empêche que le feu du jet ne brale la gorge du cartouche, & le fait monter plus haut. La gorge doit avoir d'ouverture au moins le quart du diametre intérieur.

Remarque 11.

91. On se sert quelquesois de ces aigrettes pour porte-feu, & on les emboîte pour cela dans le haur d'un gros pot à seu, auquel le cartouche de N is l'aigrette le communique en finissant, par le moyen d'un petit tuyau de communication rempli de la matiere propre à faire l'amorce de ces pots à feu. Alors ces pots à feu se nomment pots à aigrettes. Pour diversisser la couleur des jets on substitue de la limaille de cuivre qu'on trouve chez les Epingliers, à la limaille de fer. Celle de cuivre donne au feu une couleur verdâtre. On fait des gerbes & cascades en mêlant de la sciure de bois dur dans la composition, & en arrangeant les tuyaux pour en sormer dissérentes figures.

Définition XVI.

92. Le Soleil brillant est une quantité de jets ou de suscess à aigrettes rangées en sorme de rayons autour d'un centre.

Remarque I.

93. La composition peut être la même que celle des aigrettes, ou sur trois parties de poudre on en met une de limaille de ser ou d'acier, neuve & point rouillée. On en a vu un en 1739 sur le Pont-Neuf, à l'occasion du mariage de Madame Premiere de France avec Don Philippe Infant d'Espagne, qui avoit so pieds de diametre.

On peut mettre plusieurs rangs de susées qui ne senont seu que successivement, pour donner à cet armisce une plus longue durée. On peut même diversisser les couleurs des jots, en chargeant les susées de différentes compositions, qui donnent au seu des couleurs variées. On se servira pour cela

des matieres suivantes.

Le camplire fait un fou pâle & blanc.

La raclure d'ivoire donne un fau clair & argentin.

La poix grecque, un feu rougeâtre & bronzé. La poix noire, un feu sombre & épais.

Le soufre, un feu bleuâtre.

Le sel ammoniac, le verd-de-gris, & la limaille de cuivre, un feu verdârre.

La rapure d'ambre janne, un feu citrin. L'antamoine crud, un feu de couleur rousse.

La limaille de fer & le verre pilé, un feu clair & étincelant.

Remarque II.

94. Il ne faut pas confondre cette espece de soleil qui est fixe avec une autre sorte de girandole qu'on appelle Soleil tournant ou girandole à rouage, qui se fait ainsi.

une roue dont les jantes ne soient pas circulaires, mais en polygone, de tel nombre de côtés, & de la même longueur des susées qu'on voudra y em-

ployer.

2°. Faires creuser ces jantes en forme de canal pour y bien asseoir & consolider les susées que vous y lierez sermement par deux ligatures à châque bout, de maniere qu'elles se communiquent le seu successivement. On y met assez communément deux rangs, dont l'un a un seu rougeâtre, & fait rourner la roue dans un sens, & le second rang de susées donne un seu clair, en la faisant routner dans un sens contraire au premier. On aura bien soin qu'en rangeant les susées, la têre de l'une contre la gorge de l'autre, on couvre tellement leur jonction, qu'elles ne prement seu que successivement. Ceux qui sont placés horizontalement réussissement.

Remarque III.

95. Lorsqu'on veut représenter un éclair, il faut jetter avec une seringue sur le seu d'une chandelle une bouffée d'esprit de vin, ou autres liqueurs spiritueuses & sulphureuses; la meilleure à cet

effet est la suivante.

. . .

Mettez dans un vase bien luté, ou une cornue, deux pintes de fort vinaigre, avec une bonne poignée de tartre de Montpellier & autant de sel commun; faites distiller ce mêlange, & tirez-en une eau qu'on nomme eau ardente. Si vous voulez donner quelques couleurs à la flamme, vous pouvez y mêler dans la composition un peu d'ambre & de colophane. Cette eau est excellente pour humecter les compositions d'artifice qu'on veut réduire en pâte.

Définition

-96. Les artifices d'eau sont des fusées ou autres tels artifices, qui sont faits pour brûler dans l'eau, ou sur l'eau, malgré l'incompatibilité de ces deux éléments.

Remarque.

.97. Pour réussir dans ces sortes d'artifices, il faut choisir des matieres qui , par leur onctuossité & ténacité, brûlent sans que l'eau puisse les éteindre, & avoir des cartouches qui puissent les y conserver seches, & autant de temps qu'il en faut pour produire l'effet qu'on en attend; ce qu'on obtient en les goudronnant par dehors, ou en les enduisant de cire, de suif, d'huile, ou de

matieres résineuses. Pour les matieres qui entrent dans la composition de ces sortes de susées, on en trouve les compositions dans presque tous les Auteurs qui ont traité de la Pyrotechnie, comme Hanzelet, & Siemienowicz, Polonois, dont j'ai tiré les suivantes.

Composition des Artifices qui doivent brûler sur l'eau.

98. Prenez trois onces de poudre pilée & bien tamisée, une livre de salpêtre, & 8 onces de soufre; ou deux onces de salpêtre, une de poudre, une de soufre; ou 6 livres de salpêtre, 3 livres de soufre, une de poudre, & 5 de sciure de bois; ou 8 livres de salpêtre, 2 de sciure de bois bouillie dans de l'eau de salpêtre & séchée, 2 de soufre, un quart de livre de poudre, & deux onces de rapure d'ivoire.

Composition des Artifices qui doivent brûler dans l'eau.

Prenez une livre de salpêtre, 8 onces de soufre pilé & tamisé, 2 onces de charbon, 8 onces de poudre à canon pilée & passée, & un quart de livre de poix grecque; ou une livre de soufre, 3 de salpêtre, une once & demie de camphre, & 3 onces de poudre, avec une once de poix blanche; ou deux parties de poudre mesurées en volume, 8 de salpêtre, 6 de soufre, une de poix grecque: le tout pulvérisé & arrosé avec deux parties d'huile de lin, & une d'huile de térébenthine, dans laquelle vous aurez fair sondre un peu de camphre, comme seroit la grosseur d'un œus de pigeon, sur trois chopines, & un peu moins de Niv

cire jaune. Faites de tout cela une pâte, dans laquelle vous jetterez encore 4 parties de charbon tamisé, & un peu de soufre grossiérement pulvérisé.

Problême XXIV.

99. Préparer les cartouches pour les susées qui brûlent sur l'eau & dans l'eau.

Solution.

1°. Formez vos carrouches avec du bois, de la toile, ou du carton, indifférenment, de telle figure que vous voudrez, suivant la naturé de l'artifice que vous vous proposez de faire. On peut leur donner 8 ou 9 pouces de longueur sur un pouce de calibre. Le cylindre à rouler les carrouches aura dans ce cas 9 lignes de diametre; la baguette pour les charger sera massive & proportionnée, & le culot sera par conséquent sans broche.

2°. Lorsque vous les aurez chargés, vous les tremperez dans un mêlange de cire, de poix, & de suif, ou d'huile & de térebenthine; ou bien vous les enduirez avec une grosse brosse trempée dans de la cire fondue appliquée également par tout.

Remarque I.

roo. Si l'on veut que les fusées nagent à sseur d'eau, il faut mettre dans le fond du carrouche un poids capable de les renir dans cette situation; & la pesanteur de ce poids ne peut se trouver que par expérience. Il est vrai que les marieres qui composent l'artisse, étant plus légeres qu'un égal volume d'eau, sont nager le cartouche; mais comme il faut qu'il y sont plongé jusqu'à son orisse pour exécuter l'artisse tel qu'il doit être; il faut y

DES FÊÜX D'ARTIFICE. 2

mettre le poids susdit. Pour cet effet, après avoir pesé la quantité de composition qui doit sormer l'artisse, on prendra une pesanteur égale de sable, qu'on mettra dans un carrouche goudronné, on le plongera jusqu'à la gorge dans un seau ou tonneau plein d'eau au ras de ses bords, avec un bassin par dessous. On recueillera l'eau que le cartouche en fera sortir en le plongeant, & l'ayant pesée, la différence de son poids avec celle du cartouche plein de composition donnera le poids qu'il faut y ajouter pour tenir le cartouche ensoncé à steur d'eau. On prendra autant pesant de sable, qu'on mettra au sond du cartouche avant que de commencer à le remplir des matières combustibles.

Remarque II.

Si l'on met ce sable le premier, il saut que le cartouche soit entièrement étranglé de ce côté là; puis on y mettra un saucisson, & par dessus, le reste de la composition du corps de la susée; enfuite on sormera la gorge où doit être l'amorce.

Remarque III.

Quond on veut faire des susées qui se plongent & se relevent, il saut en les chargeant mettre d'espace en espace un pou de poudre pilée, à la hauteur, par exemple, de 2, 3, ou 4 lignes, selon la grosseur du cartouche.

Problème XXV.

101. Faire une fusée qui, ayant brûlé dans l'eau à moitié, s'élèvera ensuite dans les airs.

Solution.

- 1º. Ayant pris un cartouche chargé de ces matieres qui brûlent sur l'eau ou dans l'eau (§. 98), attachez-y une susée volante équipée de sa baguerte bien ronde & unie, qui aille toujours en diminuant depuis le cartouche jusqu'au bour opposé; de maniere que cette seconde susée, qui doit s'élever dans les airs, soit rensermée dans un cartouche vuide ou tuyau de ser blanc assez grand, & d'une cavité assez large pour que la susée en puisse sortie librement. Ce tuyau doit être percé dans son sond d'un trou proportionné à la grosseur de la baguette de la susée, pour l'y saire passer commodément.
- 2°. Ces deux cartouches, le plein & le vuide, étant bien affermis ensemble, on ménage dans le fond du tuyau de fer blanc & dans la tête de la fufée qui doit brûler dans l'eau, un petit tuyau de communication pour porter le feu à la gorge de la fusée qui doit s'élever; & pour cela on aura soin d'enduire de suif le trou où passe la baguette pour empêcher l'eau d'y pénétrer.

3°. On mettra un poids pour balancer ces deux fusées & les tenir à fleur d'eau, puis on mettra le feu à la fusée aquatique, qui le communiquera

à la fusée volante.

Remarque.

Quelques-uns mertent au fond du tuyau de fer blanc une chasse de poudre grenée, sur laquelle ils posent la gorge amorcée de la susée volante. Cette chasse lui aide à s'élever, & la fait mieux monter. Si les baguettes sont trop courtes, les susées courent sur l'eau au lieu de monter.

DESFEUX D'ARTIFICE. 203

Problême XXVI.

102. Faire des pots à feu aquatiques.

Solution.

Ils se font comme ceux de terre, excepté qu'il faut les envelopper de toile goudronnée, ou d'au-

tres matieres grasses & bitumineuses.

Ils different encore des pots à feu qu'on met sur les théâtres d'artifices, en ce qu'ils doivent d'abord produire une grosse flamme d'une durée assez longue, avant que de jetter leurs garnitures. C'est pourquoi on met au haut une composition propre à produire cet esset, qui étant consommée communique le seu à l'amorce du pot. Ces pots aquatiques se chargent de saucisson, serpenteaux, & balles luisantes. Voici la composition de ces balles luisantes qui brûlent dans l'eau & sur l'eau, telle que l'a donné M. de Saint-Remy dans ses Mémoires.

Prenez de la poudre à canon, & les trois parties de colophane, un quart d'huile commune ou de pétrole, un sixieme de soufre, le tout mêlé enfemble, après avoir bien pilé & tamisé ce qui peut l'être: essayez s'il brûle plus ou moins qu'il ne faut; & s'il né brûle pas assez, ajoutez-y du soufre ou de la colophane: enveloppez cette mixtion dans un linge, puis mettez de la paille tout autour, que vous tremperez dans de la poix: ayant en premier lieu lié avec une ficelle la paille qui est autour, recouvrez de reches la paille que vous enduirez comme auparavant, afin de la garder de l'humidiré: cela fait, vous serez un petit trou pour y mettre le seu; & si l'on y metroit de l'huile de pétrole, elle serois encore meilleure.

104 ÉLÉMENTS

Comme cette maniere est un peu embarrassante & expliquée assez obscurément, en voici une plus

simple.

Prenez 4 parties de salpêtre, 2 de soufre & autant de poudre, pilez & tamisez bien le tour, & l'ayant ensuire humeché avec de l'huile de lin ou de pétrole pour en faire une pâte, vous en formerez des boules de telle grosseur que vous le jugerez à propos.

Remarque.

Le pot à seu dont nous venons de parler, peut se faire plus composé, en le chargeant de maniere qu'il jette sa garniture à plusieurs reprises, comme nous l'avons dit des pots à seu de terre.

Définition XVIII.

103. Le sac ou baril de trompes est un assemblage ou faisceau de plusieurs cartouthes rangés autour d'un, & chargés de diverses compositions propres à brûler dans l'eau ou sur l'eau.

Corollaire I.

Tout cet artifice consiste donc à assembler & lier en un paquet sept trompes faites exprès pour jetter des genouilleres, plongeons, susées courantes, serpenteaux, & globes pour brûler sur l'eau.

Corollaire II.

Il faut que les cartouches de ces artifices soient composés de maniere à être impénétrables à l'eau, pour cela il faut les ajuster comme dans le problème suivant.

Problême XXVII.

104. Préparer un baril à trompes.

Solution.

1°. Ayant déterminé le nombre & la qualité des fusées dont on veut composet le baril à trompes, comme sept, qui est le nombre le plus ordinaire, parcequ'il est le plus susceptible d'arrangement, on lie six de ces susées autour de la septieme qui est au milieu & qui doit servir de porte-feu, c'est-à dire qu'on croise de la sicelle alternativement de l'une à l'autre en entrelacs, y ajoutant un peu de colle sorte pour empêcher qu'elles ne glissent.

2°. Lorsqu'elles sont ainsi assemblées on les fait entrer dans un sac de toile goudronnée sait exprès, dont le fond est un plateau de planche sciée en rond d'un diametre égal à la somme de trois des susées de la trompe, sur le bord duquel la toile

du fac est clouée & goudronnée.

3°. On attache par le dessous du plateau une boucle de fer pour y suspendre un sac, dans lequel on met autant de sable qu'il en faut pour faire nager ce baril à trompes, & le tenir ainsienfoncé dans l'eau jusqu'auprès de son orisice.

Remarque I.

205. Les Genouilleres on Dauphins dont nous avons parlé ci-dessus sont des especes de serpenteaux aquatiques qui entrent & sortent de l'eau à plusieurs reprises. Ils ne different de ceux qu'on appelle Plongeons, qu'ence que ceux-ci s'enson-

une de soufre, une de camphre, une de térébenthine, le tout fondu ensemble à un feu lent.

1°. Joignez-en quatre ensemble en façon de torche, au milieu desquelles vous mettrez de la chaux vive mêlée de trois parties de soufre.

Problème XXX.

108. Faire la poudre fulminante.

Solytion.

Prenez trois parties de salpêtre, deux de sel de tartre, & une de soufre; pilez-les bien dans un mortier, tamisez-les toutes ensemble deux ou trois sois, & conservez la poudre qui en proviendra dans un lieu sec & dans des vases de verre bien bouchés.

Remarque.

Cette poudre mise dans une cuiller de fer au poids de deux gros, & posée sur des charbons qui ne soient pas trop ardents, se liquésie, & s en va en sumée avec un bruit presque aussi fort que celui d'un gros mousquet.

Problême XXXI.

109. Faire l'or fulminant.

Solution.

Mettez dans un marras posé sur du sable chaud de la limaille d'or sin avec de l'eaurégale, dont le poids doit être triple de celui de l'or. Lorsque la dissolution sera saire, versez cette mariere dans un vase de verre avec six sois autant d'ean de sontaine. Jetter ensuite

DES FEUX D'ARTIFICE 20

ensuite goutte à goutte sur ce mêlange de l'huile de tartre, ou de l'esprit volatil de sel ammoniac. Laissez reposer cette dissolution jusqu'à ce que l'ébullition cesse, alors la poudre se précipitera au fond du verre. Vous verserez ensuite l'eau par inclination pour avoir la poudre d'or toute seule, de laquelle vous ôterez le sel ammoniac en le lavant avec de l'eau tiede à plusieurs reprises. Vous la ferez ensuite sécher à une chaleur très soible dans un entonnoir garni de papier gris; car si la chaleur étoit un peu sorte, la poudre prendroit seu.

Remarque.

Vingt grains de cette poudre font plus de bruit étant allumés qu'une demi-livre de poudre à canon. Deux grains mis sur la pointe d'un coureau à la lumiere d'une chandelle, font plus de bruit qu'un coup de mousquet. Cette poudre purisse le sang; on en donne depuis deux grains jusqu'à huit dans quelque conserve.

Problême XXXII.

100. Faire un onguent infaillible pour la brû-

Solution.

Prenez de l'eau de plantain & de l'huile de noix bien battues ensemble, dont vous frotterez la partie brûlée.

Autrement.

Faites bouillir du sain de porc frais dans de l'eau commune sur un seu modéré, d'où l'ayant retiré, vous l'exposerez au serein trois ou quatre nuits; ensuite vous le ferez sondre de nouveau à petit Tome III.

ELEMENTS, &c.

feu dans un vaisseau de terre vernissé, puis vous le coulerez à travers un linge sur de l'eau fraîche. Lavez-le après cela plusieurs fois dans de l'eau claire, & le conservez dans un vaisseau de terre pour vous en servir en frottant seulement la partie assigée.

Autre

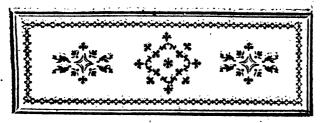
Mêlez bien ensemble parties égales d'eau de mauves, d'eau de roses, & d'alun de plume, avec un blanc d'œus.

Autre

Prenez de la lessive faire avec de la chaux vive & de l'eau commune, ajoutez-y un peu d'huile de chenevis, d'huile d'olives, d'huile de lin, & quelques blancs d'œufs; mêlez bien le tout enfemble pour en frotter votre brûlure.

Fin de la seconde partie de la Pyrotechnie.





É L É M E N T S D'ARCHITEGTURE

PREMIERE PARTIE

Des Regles générales de l'Art de bâtir.

Définition I:

t. L'ARCHITECTURE civile est une science qui nous apprend à former dans notre esprit, & à tracer sur le papier, le plan d'un édifice, pour le bâtir suivant ce plan, de façon qu'il réponde à l'inrention de celui qui le fait élever, & à la somme qu'il s'est proposé d'y mettre.

Définition II.

i. L'Edifice est un ouvrage d'architecture renfermé dans un certain espace, où l'on pratique des chambres, des portes, des sentres autres parties d'une maison nécessaires pour les commodités de la vie, selon l'usage qu'on en veue faire.

Définition III.

3. L'Edifice folide est celui qui ne menace point O ij

ÉLÉMENTS

212

ruine, & qui ne se dérruit pas en peu de temps par l'usage ordinaire, de maniere à devenir inutile.

DÉFINITION IV.

4. On appelle un Edifice commode ou bien diftribué, celui qui est construit de façon à y pouvoir faire à l'aise & sans embarras routes les choses auxquelles chaque partie est destinée.

Définition V.

5. La perfection d'un édifice consste dans la solidité, la commodité, & la conformité à l'intention de celui qui l'a fait bâtir.

Définition VI.

6. La beauté d'un édifice est sa perfection vraie ou apparente, selon que nous l'appercevons, & qu'elle nous plaît.

Corollaire I.

7. Les préjugés nous font décider très souvent de la beauté des cho s. De là vient que quelquesuns croient voir une beauté réelle où il n'y en a point, & qu'ils ne la découvrent pas où elle est en esset. Voilà précisément la raison pourquoi ce qui plaît à l'un ne plaît pas à l'autre, & que celui-ci trouve beau ce que celui-là trouve sans goût & sans agréments.

Corollaire 1 I.

8. La vraie perfection d'un édifice consistant donc dans sa conformité avec la fin que l'Architecte s'est proposée (§. 5), il est aisé, lorsqu'on

connoît cette conformité, de distinguer la vraie beauté d'un édifice de ce qui n'en a que l'apparence.

Définition VII.

9. On appelle Ornements d'un édifice, ce qui ne contribue en rien à la solidité du bâtiment, & qui ne dépend point des regles sondamentales de l'archirecture.

Corollaire.

10. Il ne faut pas trop multiplier les ornements, de crainte qu'ils ne fixent seuls l'attention des spectateurs, & qu'ils ne produisent de la consusion dans la décoration de l'édifice.

Remarque.

11. L'excellence de la matiere employée, & le goût de l'ouvrage, marquent mieux la magnificence d'un édifice que les ornements.

Axiome I.

12. On doit sur-tout s'attacher à faire un bâtiment solide (§. 3.)

Axiome II.

13. Il faut régler la solidité d'un édifice sur le temps qu'il doit servir, & l'usage auquel on le destine.

Axiome III.

1 4. Tout bâtiment doit être utile & commode (§. 4).

Axiome IV.

15. Un édifice doit avoir toute la beauté & Oiij

214 ÉLÉMENTS

toute l'élégance dont il est susceptible (§. 6, 9) suivant la qualité & le pouvoir de celui qui le fait construire.

Théorême I.

16. Les proportions formées des plus petites mesures sont présérables dans l'architecture.

Démonstration.

Les proportions que nous appellons belles, sont celles qui présentent au coup d'œil quelque chose de satisfaisant lorsqu'on les apperçoit; or il n'est pas possible de les appercevoir si l'œil ne peut les mesurer: & ceux même qui sont les plus expérimentés dans l'architecture ne peuvent voir d'autres proportions que celles qui sont formées de petites mesures; c'est donc avec raison qu'on estime les plus belles. Ce qu'il falloit démontrer.

Corollaire I.

17. Les meilleures proportions sont donc 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, &c. ou 2:3, 3:4, 4:5, 5:6, &c. ou enfin 3:5, 5:7, 7:9, &c.

Corollaire II.

18. Comme le jugement de la vue trompe assez souvent, même les plus expérimentés, il n'est pas nécessaire de s'en tenir scrupuleusement aux proportions que nous venons de marquer quand il ne s'agir que de bagatelles; on peut alors ne les point suivre, sans crainte que l'édifice perde rien de sa beauté, & sur-tout si l'on y est déterminé par quelques bonnes raisons.

Corollaire III.

19. La proportion de 1 à 2 est celle qui frappe le plus; elle est par conséquent la plus agréable à la vue.

DÉFINITION VIII.

20. On entend par le mot de proportion, la justesse des membres de chaque partie d'un bâtiment, relativement à son usage. C'est aussi le rapport des parties au tout ensemble, comme une colonne dans ses mesures par rapport à l'ordonnance de l'édifice. On apelle encore proportion la dissérente grandeur des membres d'architecture, & des sigures, selon qu'elles doivent paroître, par rapport à la distance d'où elles doivent être vues.

Remarque.

Les opinions des plus célebres Architectes sont partagées là dessus: les uns prétendent qu'elles doivent augmenter suivant leur exhaussement, & les autres qu'elles doivent rester dans leur grandeur naturelle. Voyez la Préface de Daviler; la cinquieme partie du Cours d'Architecture de Blondel; les Notes de Perrault sur Vitruve, & son livre intitulé, Ordonnance des cinq especes de colonnes.

Problême I.

21. Choisir dans tous les cas la meilleure proportion.

Solution.

1°. Comme les proportions des parties d'un bâ-O iv timent doivent convenir à la fin à laquelle on les destine (§. 1), on voit d'abord, par la connoiffance de cette destination, non seulement quelle dimension doit être la plus longue, par exemple, de la hauteur & de la longueur, mais encore si l'on doit présérer la plus grande proportion à la plus petite à la plus grande.

2°. Après cet examen, on choisit dans les proportions rapportées (§. 17) celle qui convient le

mieux au cas propolé.

Par exemple, une porte doit être assez hante pour qu'un homme puisse y passer debout commodément; elle ne doit donc pas avoir moins de 6 pieds de hauteur: & comme celle d'un homme est à peu près le double de sa largeur, la proportion qu'on doit garder, par rapport à la largeur de la porte, est environ de 3 & demi, c'est-à-dire, un peu plus que la moitié de la hauteur. Ainsi 1 à 2 est dans ce cas la meilleure proportion.

Dáfinition IX.

22. L'Eurythmie est la ressemblance de deux côtés séparés par un milieu qui est dissérent, c'est ce que les François appellent symmétrie. Le corps humain peut servir d'exemple: les deux yeux, à côté du nez qui se trouve au milieu; les deux bras, ayant la poitrine entre eux.

Remarque.

L'eurythmie n'est pas, comme dit M. Wolf, ce que nous exprimons par symmétrie. Le mos symmetria, à bien le prendre, ne veut dire autre chose en latin que ce qu'on exprime par celui d'eurythmie en françois; c'est-à-dire, un rapport de

raison & de proportion des parties au tout. Lorsque ce rapport est pareil dans un autre tout à l'égard aussi de ses parties, alors il y a de la proporzion, & on l'exprime en latin par symmetria. Par exemple, on dit que deux statues, dont l'une a dix pieds de haut, & l'autre dix pouces, sont de même proportion, quand celle de dix pieds a la tête haure d'un pied, & celle de dix pouces l'a d'un pouce : mais on entend autre chose par symmétrie; car il signifie un rapport de parité des parties droites avec les gauches, & celui que les hautes ont avec les basses, & celles de devant avec celles de derriere, en grandeur, en figure, en hauteur, en couleur, en nombre, en situation, & généralement tout ce qui peut les rendre semblables les unes aux autres. Il est vrai que la définition que M. Wolf donne de l'eurythmie convient à celle que nous donnons au terme de symmétrie; mais en françois ces deux tormes ne nous présentent pas la même idée. Je croirois néanmoins qu'on pourroit établir deux especes de symmétrie. dont l'une est le rapport de raison des parties proportionnées, qui est la symmétrie des anciens, & l'autre est le rapport d'égalité & de ressemblance entre les parties gauches & les droites, qui est notre symmétrie. Je traduirai donc toujours l'Eurythmia de M. Wolf par symmétrie, toutes les fois qu'il l'entendra dans ce sens.

Corollaire I.

23. Comme la moindre faute contre la symmétrie choque la vue, un Architecte doit donner tous ses soins à la bien observer dans un bâtiment qu'on peut mesurer d'un coup d'œil.

Corollaire I I.

24. Il doit avoir la même attention pour un bâtiment qu'on peut voir de loin dans son entier, & pour ceux dont on ne peut voir que quelques parties quand on en est près; ce qui doit s'étendre tant au tout qu'à chaque partie.

Corollaire III.

25. C'est pour cette raison qu'un bâtiment qui a beaucoup de largeur, doir être un peu plus élevé & avoir quelque saillie au milieu ou aux deux bouts.

DÉFINITION X.

26. La matiere d'un édifice est tout ce qui entre dans sa construction, comme le bois, la pierre, la brique, la chaux, &c.

Corollaire I.

27. Il ne faut employer d'autre matiere que celle qui peut durer long-temps (§. 12.)

Corollaire II.

Comme les édifices périssent ordinairement par le feu, l'eau, les orages, l'usage, ou par leur propre poids, un Architecte doit savoir les propriétés des matieres qu'il emploie; comment on doit prévenir les accidents ci-dessus, en s'instruisant des essers qu'ils produisent ordinairement sur le bois, la pierre, la brique, &c. quels sont les

219

matériaux les plus propres à leur résister; quel est le meilleur sable, la meilleure chaux, &c.

Corollaire III.

28. Le bois, employé avant qu'il soit bien sec, se tourmente en séchant, se déjette, se fend, se retire, & cause ensin la ruine des édifices; il n'en faut donc employer que de bien sec. (S. 27.)

Corollaire IV.

Lorsqu'on entreprend un bâtiment qui doit durer des siecles, il faut y mettre le moins de bois qu'il est possible, & toujours présérer le meilleur à celui qui l'est moins.

Problême II.

29. Temps où il faut couper les arbres dont on veut se servir pour bâtir.

Solution.

- 1°. Dès le commencement de l'automne l'on coupera ou l'on sciera les arbres jusqu'au milieu du cœur ou environ.
- 2°. On les abattra tout-à-fait depuis la mi-Décembre jusqu'à la mi-Février, parcequ'ils n'ont presque point de seve pendant tout ce temps-là. (§. 28.)

Problème III.

30. Comment on doit faire sécher le bois qu'on a coupé.

Solution.

Placez dans un lieu sec & convert toutes les

ÉLÉMENTS

pieces les unes sur les autres, avec quelques petits soliveaux entre deux, en sorte qu'elles ne prennent point l'humidité de la terre, qu'elles soient à l'abri de la pluie & du soleil, & que l'air y trouve un passage libre.

. Remarque.

La pluie empêche les bois de sécher; le soleil les send, en séchant trop vîte la superficie, & chasse toute l'humidité au cœur, où elle se conserve plus long-temps. Lorsqu'ils sont étendus immédiatement sur la terre, ils en attirent l'humidité. Si le lieu où on les met à couvert est trop sermé, l'humidité qui en sort rend humide tout l'air qui les environne, & non seulement les sait sécher plus lentement, mais leur donne très souvent une grande disposition à la pourriture.

Problême IV.

31. Connoître la bonté de la pierre.

Solution.

On doit examiner à coups de marteaux si la pierre a la dureté requise. On la laissera exposée au grand air pendant deux ans, pour voir si elle est propre à résister à ses injures (Vitruve liv. 2, ch. 7): on connoîtra si le feu la calcine, en y en laissant rougir un quartier. Albert (liv. 2, ch. 8) pense qu'elle a augmenté de poids, après l'avoir trempée dans l'eau pendant un peu de temps.

Théorême II.

32. Il faut tirer la pierre des carrieres pendant l'été, & ne pas l'employer aussi-tôt.

Démonstration.

Toutes les pierres sont pleines d'humeur quand elles sortent de la carriere. Si l'on tire la pierre pendant l'hiver, le froid gele cette humidité; il sépare les molécules, en dissolvant le lien qui les unit, & leur ôte par ce moyen la dureté qu'on demande: au lieu que tirée sur la fin du printemps, & exposée ensuite aux rayons du soleil pendant l'été, la chaleur seche cette humeur, & avec le temps leur donne la solidité requise.

Problème V.

33. Choisir la terre pour faire la brique, & la cuire.

Solution.

- 1°. Il faut une terre sans sable, sans gravier, qui ne soit point mêlée de racines, ni de vers; mais une terre déliée, grasse & bien pêtrie: on la tirera au printemps ou en automne, & on la mettra en œuvre dans le même temps, parceque la trop grande chaleur de l'été fendroit la brique quand on la fait sécher après l'avoir tirée, & que le trop grand froid la geleroit; ce qui la rendroit inutile.
- 2°. A mesure que l'on tire les briques du moule, il faur les porter dans un lieu aéré de tous côtés, mais néanmoins à couvert de la pluie & du soleil.
- 3°. Dès qu'elles seront seches on les porteracuire dans un four à briques pour leur donner la solidité nécessaire.

Problême VI.

34. Connoître la bonté de la brique.

Solution.

La solidité de la brique se connoît en la touthant avec un marteau; & si en la frappant avec la seconde jointure extérieure du doigt ou avec un petit bâton, elle rend un son aigu & clair, c'est une preuve qu'elle est bien cuite. Une autre preuve de bonne cuisson, c'est quand elles ne rougissent point l'eau dans laquelle on les auroit mis tremper.

Théorême III.

35. Le sable dont on doit se servir pour bâtir doit être sec, rude, & nullement mêlé de terre.

Démonstration.

L'expérience nous a appris que si le sable n'a pas les qualités dont nous venons de parler, il ne s'unit pas bien avec la chaux, & ne fait pas un bon ciment pour lier les pierres & les briques.

Problême VII.

36. Examiner la qualité du fable.

Solution.

S'il est rude au roucher, s'il fait du bruit, & ne laisse point de poussiere dans la main lorsqu'on le manie, on connoît par là qu'il est bon, parcequ'il est pur & sans mélange de terre.

Remarque I.

Vitruve (liv. 2, chap. 4) distingue trois sortes

de sable, celui de cave ou de sosses, celui de riviere, & celui de mer. Le sable de cave est ou noir, ou gris, ou rouge, ou blanc, ou mêlé de gravier. Le noir n'est pas pur, & par conséquent ne vaut rien pour bâtir. On lui présere le gris, comme moins terreux. Vitruve pense que le rouge l'emporte sur le gris, & le blanc sur tous les autres.

Remarque II.

Le sable de cave est le meilleur pour faire la chaux; mais il saut l'employer presque aussi-tôt qu'on l'a tiré de la sosse; car s'il reste quelque temps à la pluie, il devient terreux. Le sable de riviere est présérable à celui de cave pour faire les enduits, mais non pour bâtir. Celui de mer est le pire de tous, parceque la chaux avec laquelle on le mêle ne seche que très difficilement, & qu'il suinte presque toujours à l'humidité, à cause du sel dont il est impregné.

Théorême PV.

37. On doit faire la chaux avec des pierres dures & point terreufes.

Démonstration.

L'expérience apprend que les pierres les plus dures sont les meilleures pour faire une chaux blanche & propre aux ouvrages de durée.

Remarque I.

On fait aussi de la chaux avec des coquillages, que quelques-uns trouvent la meilleure; & d'autres sont d'un sentiment contraire.

Remarque II.

Il faut avoir soin de briser en petits morceaux la pierre dont on veut faire la chaux avant de la jetter dans le sour; parceque la force de la chaleur, dilatant l'air qui se trouve dans les cavités, feroit éclater les quartiers de pierre si violemment, qu'ils causeroient du dommage aux sours, & peut-être à ceux qui seroient employés à la faire cuire.

Remarque III. .

La chaleur doit être des plus violentes, & la bonne chaux ne peut se faire que par une cuisson d'environ 60 heures.

Problême VIII.

38. Apprendre à connoître la bonne chaux.

Solution.

Les marques de la bonne chaux sont, qu'elle ait perdu un tiers de sa pesanteur par la cuisson; qu'elle soit blanche, légere & sonnante; qu'en s'éteignant elle s'attache aux côtés du bassin, & qu'elle exhale une sumée très épaisse.

Problême IX.

39. Conserver la chaux pendant plusieurs années.

Solution.

19. Il faut la remuer & la bien gâcher dans le bassin après qu'elle est éteinte.

- 2°. On la fera couler ensuite dans une fosse basse par un canal qu'on aura pratiqué au fond du bassin où on l'éteint.
- 3°. On l'y laissera un peu rassermir, puis on la couvrira de sable, asin de l'empêcher de sécher, jusqu'à ce qu'on l'en tire pour l'employer.

Remarque 1.

M. Bélidor, dans la Science des Ingénieurs, Liv. III, page 8, donne un autre moyen de conferver lachaux, même pendant dix ans, & meilleure pour les plafonds, sur-tout si l'on veur les orner de peintures, parcequ'elle ne les gâte pas. La voici.

Après avoir mis dans une fosse deux ou trois pieds de chaux, couvrez-la exactement avec du sable de cave ou de riviere à la hauteur de deux ou trois pieds. Jettez ensuite par-dessuune suffifante quantité d'eau pour éteindre la chaux. Si pendant qu'elle s'éteint vous remarquez quelques crevasses dans le sable par où la sumée pourroit s'exhaler, couvrez-les de sable sur-le-champ à mesure qu'elles se formeront. Après cette préparation elle se convertira en une masse, qui entamée au bout de quelques années, ressemblera à du fromage. Cette matière sera si grasse & si glutineuse, qu'on n'en pourra tirer le rabot qu'avec peine, & fera un mortier d'un excellent usage pour les enduits des murailles & les ouvrages de stuc.

Remarque II.

Ceux qui voudront s'instruire plus à fond sur la construction & l'emploi des matériaux pourront consulter la Science des Ingénieurs de M. Bélidor Tome III.

16 ÉLÉMENTS

citée ci-dessus, ou le Traité de l'Architecture moiderne, par Jombert, en deux vol. in 4°. imprimé à Paris en 1764, dans lequel on trouvera beau-coup de détails sur cette matiere.

Définition XI.

40. On nomme foutien & fulcre tout ce qui soutient un poids & l'empêche de tomber.

Définition XII.

41. La Colonne est une espece de soutien ou pilier de figure ronde. La partie ensemée dans le mur s'appelle adossée ou engagée, quand elle ne tient au mur que par le tiers ou le quart de son diametre: mais la colonne dont le sût isolé entre de son demi-diametre dans le parement d'un mur creusé parallele par son plan à la saillie du tore, s'appelle alors colonne nichée.

Définition XIII.

42. Le Pilier est un soutien angulaire. Quelques-uns lui donnent le nom d'adossé ou d'engagé lorsqu'il tient au mur seulement par un côté, & que le reste forme une saillie. On nomme Antes tous les pilastres d'encoignure, qu'on appelle aussi pilastres corniers.

Théorême V.

43. Toutes les parties d'un édifice doivent être appuyées sur un fondement & une base solide.

Démonstration.

Elle se tire de la solidité en général, requise

pour le tout, qui ne peut être solide si les parties ne le sont pas (§. 12).

Corollaire I.

44. On ne doit point mettre de soutien où il n'y a point de charge à soutenir; mais dès qu'il y en a, on doit appuyer les soutiens ou piliers sur un sondement solide.

Corollaire I1.

45. Il faut proportionner le soutien à la charge qu'il doit supporter; & l'on doit les faire, ou de la même matiere que ce qu'ils doivent soutenir, ou d'une matiere pour le moins aussi ferme & même plus solide s'il est possible.

Corollaire III.

46. Comme une colonne courte & grosse peut soutenir une masse pluspesante que ne soutiendroit une colonne longue & menue, on doit proportionner la grosseur d'une colonne à la pesanteur qu'elle doit porter. Ainsi le diametre d'une colonne doit avoir un rapport de proportion plus grand avec sa hauteur, lorsque la masse qu'elle doit porter sera plus pesante, & doit avoir un rapport plus petit lorsque la masse aura moins de poids.

Corollaire I V.

47. Les colonnes ayant un appui bien plus sûr & plus solide, lorsqu'elles ont une base large & qu'elles ont le haut plus menu, il faut leur donner la sigure d'un cône tronqué.

Pij

DÉFINITION XIV.

48. Une colonne avec toutes ses parties compose l'ordre d'architecture, c'est-à dire, ce qui est réglé par l'ordonnance, lorsqu'elle prescrit les proportions des colonnes entieres & qu'elle détermine la figure de certaines parties qui leur conviennent selon les proportions différentes qu'elles ont.

D'ÉFINITION XV.

Pl. I. 49. Le Stylobate ou piedestal est la partie AB Fig. I. la plus basse de l'ordre, sur laquelle la colonne est élevée; la partie du milieu ID s'appelle proprement la colonne; & la partie la plus élevée EF se nomme l'entablement.

Corollaire I.

co. Lorsqu'une colonne est placée dans un endroit de l'édifice assez élevé, il n'est pas nécessaire d'y mettre de piedestal; mais on ne peut se dispenser d'y mettre l'entablement (§. 45).

Corollaire II.

51. Si l'on veut élever quelque autre figure isolée un peu au dessus de terre, comme seroit une statue dans un jardin, alors il faut absolument la poser sur un piedestal.

Définition XVI.

52. La faillie ou projecture est toute avance d'une partie ou membre d'architecture au delà d'une autre.

DÉFINITION XVII.

du dé HG, de la base GB, & de la corniche AH Fig. 36 qui couvre le dé.

225

Corollaire.

54. La corniche & la base n'érant mises que pour conserver le dé, on ne peut saire de piedestal sans elles, & pour la même raison elles doivent saillir au-delà du dé.

DEFINITION XVIII.

55. La colonne est aussi composée de trois parties; de la base I C sur laquelle elle est posée, du fût ou tige CK, & du chapiteau DK qui porte l'entablement.

Corollaire.

56. Il faut donc que la base & le chapiteau soient plus larges que le sût, asin que celui ci soit plus solide sur la base, & que l'entablement puisse s'appuyer solidement sur le chapiteau. Et comme la base de la colonne porte toute entiere sur le dé, elle ne doit pas avoir plus de largeur que lui.

DÉFINITION XIX.

57. L'Entablement contient trois parties; savoir, l'épistyle ou architrave LE, qui représente une poutre; la frise LO où sont représentées les têtes des solives mises en travers; & la corniche FO qui ressemble au bord d'un toit avec ses auvents & ses coyers.

Piij

Corollaire I.

58. La partie inférieure de l'architrave & la frise ne doivent point saillir au-delà du sût; car si l'on a égard à la solidité requise, le poids ne doir pas être plus large que le soutien sur lequel il est appuyé.

Corollaire II.

delà de tout l'ordre, parcequ'elle n'est mise que pour garantir de la pluie.

DÉFINITION XX.

60. Pour donner une certaine décoration & plus de beauté aux parties des ordres que nous venons de nommer, on est convenu d'y ajouter quelques autres parties plus petites auxquelles on a donné le nom de membres. Et comme il ne s'en trouve aucun qu'on ne puisse tracer avec la regle ou le compas, ils sont tous plats ou courbes. Les plats prennens leurs noms de leur grandeur ou de la struation où ils sont placés.

Les plus petits se nomment communément réglets & filets. Les membres courbes sont, ou convexes ou concaves, ou enfin convexes-concaves. La convexité ou la concavité peutêtre d'un demicercle, quelquesois moindre. Les grands membres dont la convexité est d'un demi-cerele, s'appellent tores ou gros bâtons. Les autres membres d'égale convexité, mais plus petits, se nomment astragales. Ceux dont la convexité est moindre qu'un demi-cercle sont nommés échines ou quarts

de rond. Les membres concaves sont appellés. cymaises doriques ou cavets. On donne le nom de
gueules droites & cymaises lesbiennes ou grands.
talons à ceux qui sont convexes-concaves. On
ajoute à tous ces membres le congé, qu'on nomme aussi naissance & apophyge, qui est un membre concave placé ordinairement entre deux membres plats.

Problême X.

Gr. Tracer le tore ou gros bâton.

Solution.

Ayant divisé la hauteur AB en deux parties éga-PL L les, posez une pointe du compas sur le point de Fig. division C, & de l'ouverture CB formez le demicercle AB (§: 60). Le petit tore, ou tore supértieur, se trace de la même maniere.

Problème XI.

62. Tracer l'échine, ou quart de rond, ou ove-

Solveion.

1°. Divisez la haureur AC en trois parties éga- Fig. 2. Fes, donnez-en deux à la saillie AB.

2°. Des points C & B & de l'intervalle BC fai-

tes une intersection au point D.

3°. Ayant pris le point D pour centre, décrivez l'arc BC.

Autrement.

Donnez à la saissie toute la hauteur de l'échi- Pl. II. ne, & ayant fixé le compas sur la naissance de la Fig. f. faillie, vous ouvrirez le compas jusqu'au bour de

232 É L É M E N T S
la même faillie, & vous décrirez le quart de cercle.

Problême XII.

63. Tracer la cymaise dorique ou cavet.

Solution.

Pl. I. 1°. Divisez la hauteur AB en deux parties éga-Fig. 3. les au point E,& donnez à la saillie la longueur AE.

2°. Des points C & B, & de l'intervalle BC, faites une intersection au point D en dehors de la figure.

3°. Du point D& de l'intervalle DB décrivez

l'arc CB.

Autrement.

Donnez à la faillie toute la hauteur du cavet, puis ayant prolongé par des points la ligne d'enbas, parallélement à la faillie & de la même longueur, vous éleverez une perpendiculaire, à la naissance de laquelle ayant mis le compas vous décrirez le quart de cercle.

Problême XIII.

64. Tracer la gueule droite, ou cymaise, ou doucine,

Solution.

Pl. I. 1°. Formez la saillie CA de route la hauteur Fig. 4. CB.

2°. Divisez la hauteur en deux parties égales au point E, puis élevez la perpendiculaire ED égale à CA. (§ 70, Géom.)
3°. Posez une pointe du compas sur D, & du

233

rayon D A décrivez l'arc AF; ensuite du point E & du rayon EB décrivez l'arc BF.

Autrement.

Donnez à la faillie toute la hauteur de la cy-pl. II. maise. Menez ensuite une droite ponctuée de l'ex-fig.o. trémité de la faillie au bas de la cymaise, & après. l'avoir divisée en deux parties égales, vous ferez les deux triangles équilatéraux, dont l'angle op-posé à la la base servira de centre aux deux arcs.

Problême XIV.

65. Tracer la cymaise lesbienne, appellée le Fig. 5. gros talon ou gueule renversée.

Solution.

1°. Donnez à la faillie AC la moitié de la hauteur A B.

2°. Ayant tiré la droite CB, divisez-la en deux

parties égales au point D.

3°. Des points C& D & de l'intervalle CD faites une intersection en F, & des points D & B faites-en une seconde en dehors de la figure au point G avec la même ouverture de compas.

4°. Décrivez enfin du point F & de l'intervalle FC l'arc DC; ayant enfuite mis une pointe du compas au point G, après l'avoir ouvert de D en G, vous décrirez l'arc DB. Ou bien faites la même opération qu'à la gueule droite, Pl. II. Fig. n.

Problême XV.

66. Tracer la nacelle ou trochyle.

Solution.

Pl. L 1°. Divisez la hauteur NL en trois parties éga-Tig. 7. les, & faites NK = 1 de NL.

> 2°. Donnez à NH ; de la hauteur NL, & faites LI = KL; tirez enfuite la droite KM parallele à NH, & donnez-lui la longueur de LI.

> 3°. Ayant divisé KM en deux parties égales au point O, élevez au point de division O la per-

pendiculaire HO.

4°. Posez une pointe du compas sur O, & l'ayant ouvert jusqu'en K, décrivez le quart de cercle K H.

5°. Merrez une jambe du compas au point M., & du rayon M K décrivez l'arc FK

Problême XVI.

67. Tracer l'apophyge ou congé. Fig. 8.

'Solution.

1°. Ayant donné à la saillie AB la longueux requise, portez cette longueur de B en C sur la

Ligne BB.

2°. Tirez de C en D la droite DC parallele 🗗 AB & de même longueur. Ayanc ensuite posé une pointe du compas au point D, ouvrez l'autre jusqu'enA, & décrivez l'arc AC. La même opération se fait pour le bas comme pour le haut.

Autrement.

Faires CB AB, & des points C & A, le

compas ouvert de l'intervalle CA, faites une interfection en D: ce point D fera le centre de l'arc AC.

Théorême VI.

68. Le dé, la tige & la frise doivent se joindre par un congé au listel, & aux autres membres su-périeurs & inférieurs de l'ordre d'architecture.

Démonstration.

Les corps qui ne sont pas composés de diverses parties paroissent plus solides: or il sant nécessairement que le dé, la tige de la colonne & la frise paroissent être le sondement de la solidité de l'ordre (\$. 54,56,58). Il saut donc non seulement que le dé, la frise & la tige soient d'une même piece, avec les listeaux & autres petits membres qui leur touchent immédiatement, mais encore qu'ils paroissent tels aux spectateurs; ce qui ne peut se saire sans un congé ou adoucissement. (\$.61.)

Théorême VII.

69. Le fût de la colonne ne doit être environné ni d'anneaux ni de couronnes, ni cannelé, ni entouré de pampres.

Démonstration.

Elle se tire, comme celle du précédent, de l'apparence de solidité que ces membres deivent avoir.

Remarque.

Les ouvrages qui nous restent des plus habiles Architectes, font bien voir qu'ils n'ont pas toujours pensé comme M. Wolf sur les ornements de la tige des colonnes, puisque la plupart sont cannelées ou ornées de seuillages. Il semble même que nos Architectes modernes s'écartent volontiers de cette loi qu'il prescrit, pour suivre leur goût particulier, qui ne laisse pas de mériter le plus souvent l'approbation du Public que M. Wolf établit pour Juge.

Définition XXI.

70. Les membres essentiels font ceux qui se trouvent nécessairement dans tous les ordres, & placés dans la même partie.

Corollaire.

71. Le stylobate ou piedestal doit toujours avoir un socle; la corniche un larmier; le sût un silez & un astragale dans le haut, ou un listel avec son congé; la base de la colonne une plinthe, & le chapiteau un abaque qu'on nomme aussi tailloir; l'architrave une face, & la corniche un larmier avec une cymaise; car toutes ces moulures représentent les choses qui constituent les parties des ordres. (§. 54, 56, 58.)

Théorême VIII.

72. Toutes les moulures conviennent à la corniche, au chapiteau, & au couronnement ou amortissement, excepté le tore & la scotie. Ils conviennent aussi à la base d'une colonne d'un piedestal, excepté l'échine.

Démonstration.

1°. La faillie va toujours en augmentant dans les

· . . ! [

corniches, les chapiteaux & les amortissements; les moulures dont la saillie augmente toujours, & auxquelles on en peut joindre d'autres qui ont une plus grande saillie, leur conviennent donc. Or toutes les moulures, excepté le tore & la scotie, sont de cette espece (§. 61). Car, comme on doit joindre les moulures au tore par son diametre, & à la scotie suivant la ligne qui touche à sa concavité, ils ne sont propres ni l'un ni l'autre à sont une saillie; voilà pourquoi le tore & la scotie ne conviennent point aux parties dont nous venons de parler.

2°. La faillie va toujours en diminuant dans la base d'une colonne & au piedestal; toutes les moulures dont la saillie va toujours en diminuant, quand elles sont renversées, sont donc

propres à former l'une & l'autre.

3°. La saillie de la gueule droite & de la cymaise renversées vont en diminuant, & elle n'est pas nécessaire à l'échine à cause du tore; ainsi toutes sortes de moulures sont donc propres pour la construction de la base d'une colonne & pour le piedestal.

DÉFINITION XXII.

73. Les Architectes Grecs & Romains ont ajouté à ces moulures divers ornements pour orner les chapiteaux, tels sont les seuilles d'acanthe, les caulicoles & les volutes; les triglyphes & les gourres aux frises; les mutules & les denticules aux amortissements. L'espace qui se trouve entre les triglyphes, les denticules & les mutules, s'appelle métope. Il y a des demi-métopes, c'est l'espace un peu moindre que la moitié d'un mé-

238 ÉLÉMENTS

tope à l'encoignure de la frise dorique. On verra ci-après un plus grand détail sur tous ces ornements.

Remarque I.

74. Avant de traiter des ordres d'Architecture, j'ai cru qu'il étoit à propos d'ajouter à ce que je viens de dire d'après M. Wolf, les figures de toutes les moulures, avec les noms que leur donnent les Auteurs, & les termes dont se servent les Ouvriers, parceque je me suis servi indisséremment jusqu'ici des uns & des autres; & que ceux qui liront ce livre, qui n'auroient d'autre connoîssance de l'Architecture, que celle qu'ils prendront ici, se trouveroient désorientés quand ils entendroient nommer ces moulures par d'autres noms que ceux que j'ai employés.

Pl. II. Termes des Auteurs.

Termes des Ouyriers.

A Réglet & bandelette, ou B Astragale ou C Petit tore, & tore supé-	a Filet, listel, ou listeau. b Baguette.
rieur ou	c Boudin, rond, bozel.
D Gros tore ou	d Gros bâton, boudin.
E Nacelle & trochyle. ou	e Scotie, rond creux.
F Echine, astragale Les- bien ou G Escape, ou symaise Do-	f Quart de rond renver- fé. m.Ove, quart de rond droit.
rique ou H Cymaise Lesbienne ou	g Demi-creux, cavet, gor- ge. \$ t Talon renversé. n Talon droit.
I Gueule, gorge;& cymai-	Doucine ou gueule renversée. Gueule droite.

Termes des Auteurs. Termes des Ouvriers.

K Couronne & larmier, ou k Gouttiere, mouchette pen-L Moulure ovale en demicœur. ou l Tore corrompu.

Remarque 1 I.

75. Le nombre des ornements qu'on met sur les moulures est insini; mais comme l'architecture doit être proportionnée au lieu qu'elle décore, on doit mettre les ornements si à propos qu'ils servent chacun en particulier à faire connoître le goût de l'Architecte & l'usage de l'édifice. Les uns sont indissérents, les autres significatifs. Ceux qui sont indissérents se mettent sur les moulures sans aucune conséquence; mais les significatifs doivent être propres à servir de symboles pour saire connoître l'édifice par quelques-unes de ses parties.

Les uns & les autres se travaillent ou de relief Pl. III. sur les moulures, ou fouillés dans leur épaisseur. Les oves, les olives, les cordelieres, & les parenôtres ou grains de chapelets se creusent dans les moulures, parcequ'étant circulaires & de grand volume, elles seroient trop pesantes sur les baguettes où on les met communément. Les ornements des moulures creuses, comme le cavet & la scotie, se taillent en dehors de leur contour. Les ornements dont on se sert indifféremment, sont les oves, qui sont de plusieurs manieres; les rais de cœur, les feuilles & les fleurs, tant naturelles que grotesques; les fruits de diverses especes, les canaux qu'on nomme portiques, & une infinité d'autres, qui doivent pourtant être ménagés avec beaucoup d'art, crainte de confusion.

240 ÉLÉMENTS

La regle la plus générale est, que les moulures soient taillées & lissées alternativement, afin que la simplicité de celles qui séparent celles qui sont ornées, donne un repos & une harmonie dont l'œil reste extrêmement satisfait.

Remarque II1.

76. Tous les ornements doivent répondre perpendiculairement les uns fur les autres: & les plus grands, comme les modillons, &c. reglent les plus perits. Ils doivent convenir aux ordres où on les applique, & les plus riches ne doivent s'employer qu'au corinthien & au composite. Toutes les parties d'une façade doivent aussi être ornées proportionnellement les unes aux autres; de sorte que les unes ne soient point tout-à-fait simples & destituées d'ornements, pendant que les autres feront enrichies avec profusion. Il ne faut presque jamais orner la face du larmier d'une corniche, ni celle d'une architrave ou d'un archivoltel, sinon aux endroits où il faut une grande richesse d'architecture, comme aux retables d'autels, où toutes les moulures peuvent être taillées, excepté celles qui les séparent & couronnent, comme les filets. On peut orner les frises avec des traits d'histoire, mais qui aient du rapport à l'édifice, & ne point mettre du profane dans un lieu saint. Il faut aussi faire attention que les ornements des profils du dedans doivent avoir moins de relief que ceux du dehors.

DÉFINITION XXIII.

77. On distingue cinq ordres d'Architecture composés selon les principes que nous avons donnés ci-devant.

D'ARCHITECTURE. 1.

ti-devant, il y en a trois qui ont été inventés par les Grecs, à favoir, le Dorique, l'Ionique, & le Corinthien; les deux autres, qui font l'ordre Tofcan, & celui qu'on nomme Romain ou Composite, ont pris naissance chez les Romains.

Remarque.

78. L'ordre Toscan est le plus simple de tous; Pl. 1 V. car son chapiteau & son entablement n'ont que très peu de moulures. L'ordre Dorique n'a point de volutes, mais il a plusieurs moulures & sa frise est ornée de triglyphes & de gouttes. L'Ionique a quatre volutes à son chapiteau, mais sans seuilles. Le Corinthien a seize volutes, huir caulicoles, & trois rangs de seuilles. Le Composite a deux rangs de seuilles avec quatre grandes volutes.

Problème XVII.

79. Déterminer la hauteur des parties des Ordres, ou la juste proportion de chaque moulure & de chaque membre les uns à l'égard des autres.

Solution.

10. Comme la hauteur d'une colonne se détermine sur le diametre qu'on veut lui donner, il faut prendre le demi-diametre de la rige pour module, ce qu'on appelle module moyen, & le diviser en trente parties, qu'on nomme minutes.

2°. Ainsi pour mettre une juste proportion entre les grands membres & les petits, il faudra donner aux premiers plus de parties du module, & moins aux seconds.

Tome III.

Démonstration.

La chose est claire par la Table suivante, qui marque la hauteur de chaque membre, suppo-sant le module divisé en 30 minutes.

Noms des membres.	Hauteur la plus petite.	La plus grande.
Réglet	1	2
Listeau	1 🖟	4
Fasce ou face	3	10
Fasce de l'architrave	8	- 15
Larmier	6	10
Astragale	1 👯	. 4
Tore	4	8
Echine ou quart de		
rond	2	6
Trochyle ou nacelle	2 1/2	•
Cymaise Dorique	2	ć
Cymaise Lesbienne	2	ŕ
Gueule droite ou cy-	_	•
maise	1 . 1	10

Si l'on compare ensemble les hauteurs de ces dissérents membres, on verra clairement que toutes les proportions en seront belles (§. 17, 20).

Problême XVIII.

80. Déterminer la proportion de la hauteur d'une colonne & de chacune de ses parties, suivant les cinq Ordres, aussi-bien que le module de la colonne.

Solution.

Comme nous nous proposons de suivre M. Perrault dans ce qu'il a prescrit sur les ordres d'Architecture, présérablement à Goldman, cité par M. Wolf dans l'édition latine (§ 83), nous allons donner pour solution la Table suivante, conforme aux proportions établies par cet Auteur dans son livre intitulé, Ordonnance des cinq especes de Colonnes. On avertir que le module dont on s'est servi pour la construction de cette Table, est celui que M. Perrault appelle le petit module, qui est le riers du diametre de la colonne.

TABLE des hauteurs des parties des cinq Ordres.						
Noms des Membres.	Tolcan	Dorique.	Ionique.	Corinth.	Compol.	
Piédestal	6 mod.	7 mod.	8 ^{mod}	9 ^{mod.}	10 ^{mod}	
Colonne Entablement	6.	24 · 6 ·	26 . 6 .	28 . 6 .	30 a	
Base du piédestal Dé ou tronc Corniche du pied.	1 2 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	I	2 . 5 . I .	2 1 4 5 8 1 8 1 8 1 8	2 ½ 6 ½ 1 ¼ 1 ¼	
Base de la colonne Fût ou tige Chapiteau	19	I 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	I 1/2 23 1/2 I .	I ½ 23 4 3 ½	1 ½ 25 , 3 ½	
Architrave	I 4; I 4; 2 3;	I ½ 2 ¼ 2 ¼ 2 ¼	I 4 I 1 1 2 2 2 3	I 4/1 1 4/1 2 7/1	I \$\frac{4}{5}\$ I \$\frac{4}{5}\$ 2 \$\frac{2}{5}\$	

TABLE des saillies des parties des cinq Ordres.						
Noms des Membres.	Tolcan.	Dorique.	Ioni que.	Corinth.	Compof.	
Base du piédestal Dé ou tronc Corniche		• 11 • 7 • 10	4	* 4 * 5 * 4 5	10 11 12 10	
Base de la colonne Fût ou tige Diminution du sût Chapiteau	; I 1 1 4 9 . 10	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 10 0 0 10	; I = 10 ; I = 10	1 1 1 1 1 4 5	
Architrave Frise		· 10 · · ·	· 5 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· }	· 3/5	

Remarque I.

81. On trouvera les saillies des différentes parties des Ordres, en poussant la projecture des moulures au-delà du sût de la colonne: on met sur la même ligne le tronc ou dé du piédestal, & le plinthe, la frise, & la face, avec le sût diminué; & l'on ajoute au dé, à la frisse, & à la face, la saillie des moulures marquée sur la Table précédente.

Remarque I I.

Vignole donne 14 modules à la colonne Tofcane, 16 à la Dorique, 18 à l'Ionique, & 20 à la Corinthienne & à la Composite. A l'égard du piédestal, il lui donne toujours un tiers de la hauteur de toute la colonne, y compris sa base & son chapiteau, dans tous les ordres, & le quart de cette même hauteur pour l'entablement.

Problême XIX.

82. Une hauteur étant donnée pour y élever un ordre d'Architecture, trouver le module & le diametre de la colonne.

Solution.

Comme la division de chaque membre est dif- pl. IV. férente dans les cinq ordres, nous en allons doit-ner les regles séparément pour chacun de ces ordres.

1°. Pour l'ordre Toscan avec piédestal, il faut diviser la hauteur donnée en 34 parties; une de ces parties formera le petit module, dont trois sont le diametre de la colonne: s'il n'a point de piédestal, on divisera cette hauteur seulement en 28 parties.

2°. Pour l'ordre Dorique avec piédestal, divisez toute la hauteur en 37 parties, dont une servira de petit module, comme ci-dessus: s'il est sans piédestal, on la divisera en 30 parties.

3°. Pour l'ordre lonique avec piédestal, divifez cette hauteur donnée en 40 parties, dont une sera le module : si cet ordre n'a point de piédestal,

divisez-la en 32 parties.

4°. Pour l'ordre Corinthien avec piédestal, on divisera la hauteur donnée en 43 parties ou petits modules: s'il est sans piédestal, on la divisera seulement en 34 parties.

5°. Enfin pour l'ordre Composite avec piédestal, divisez toute la hauteur en 46 parties qui serviront de petit module : s'il est sans piédestal, il faut diviser cette même hauteur en 36 parties.

Q iij

Remarque.

83. On a dû s'apperceveir en plus d'un endroit de cer ouvrage, qu'on ne s'est pas tellement resserré dans les bornes étroites d'une traduction, qu'on ne se soit cru permis de changer quelquefois, & d'ajouter ou retrancher diverses choses foit dans les planches soit dans le discours, quand on l'a jugé nécessaire. C'est principalement dans ce Traité d'Architecture qu'on s'est le plus écarté de l'original. Les Tables des cinq ordres calculées suivant les proportions que Goldman leur à données, & les planches relatives à ces tables, étoient de si mauvais goût & si mal profilées, que l'on a été contraint de les supprimer totalement. Pour dédommager le Lecteur de leur perte (si c'en est une), on a substitué à ces Tables & aux figures informes de l'édition latine, les figures des cinq ordres d'Architecture suivant M. Perrault, réduits & dessinés en petit avec toute l'exactitude possible, & augmentés des piédestaux pour chaque ordre, que cet Auteur avoit négligé de donner. On a joint à ces nouvelles planches le discours & les explications nécessaires pour donner une idée claire & précise des Ordres d'Architecture & des parties qui en dépendent.

Chacun reconnoît la nécessité d'une échelle de modules pour tracer les cinq Ordres: on en donne la construction dans le Problème suivant.

Problême XX.

84. Construire une échelle de modules.

Solution.

1°. Divisez le module A B en trois parties éga- Pl. I. les.

2°. Divisez en dix parties égales (§. 154, Géom.) la perpendiculaire AC élevée au point

A (§. 170, Géom.).

3°. Menez par tous les points de division des droites paralleles à AB (§ 67, Géom.), & joignez enfin par des lignes droites les points 30 & 20, 20 & 10, 10 & 0; ce qui vous donnera 1.

1 = \frac{3}{30}, 2.2 = \frac{3}{30}, 3.3 = \frac{3}{30}, &c.

La démonstration de ce problème est la même que celle du problème LIII du Traité de Géoma

(§. 164, Géom.)

Problême XXI.

85. Tracer quelque partie d'un ordre d'Architecture, par exemple, un piédestal.

Solution.

1°. Tirez les lignes AB & BC que vous join-Pl. III. drez à angle droit au point B, & portez de D en Fig. 1. A sur la ligne BA, les hauteurs des différents membres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 & 9.

2°. Partagez la ligne B C en deux parties égales au point E, d'où de part & d'autre vous porte-

rez la saillie des moulures 1, 2, 3, 4, &c.

3°. Des points 1, 2, 3, 4, 5, &c. de la li-

gne AB, menez des paralleles à BC.

4°. Des points 1, 2, 3 & 4 de la ligne BC, menez des paralleles à la ligne AB, qui détermineront les faillies.

Qiv

£ L É M E N T S

5°. Tracez la figure des moulures entre chaque épaisseur marquée par deux lignes, selon la forme qu'elle doit avoir.

Remarque.

Les membres plats se tracent avec une regle; & les courbes, comme les volutes, quarts de rond, cymaises. &c. avec le compas; les ornements, comme seuilles des chapiteaux & autres, se dessinent à la main.

Problême XXII.

86. Tracer les triglyphes avec les gouttes de l'entablement Dorique.

Solution.

Pl. XIV. Fig. 2.

Le triglyphe a de largeur le demi-diametre, & de hauteur les trois quarts du diametre de la co-lonne; cette hauteur du triglyphe est égale à la largeur des métopes qui sont à côté.

1 ". Pour tracer ce triglyphe, divisez sa largeur

en douze parties égales.

2°. L'axe A B de la colonne continué jusqu'au haut de l'entablement coupant le triglyphe en deux parties égales, portez de part & d'autre une de ces parties pour la moitié de la longueur d'une des cuisses ou côtes; portez ensuite deux autres parties pour la largeur des gravures ou canaux. Prenez encore deux parties pour sormer les côtes, & ensin une demi-partie pour les demi-canaux de chaque côte.

3°. Pour la hauteur des gravures ou canaux, divifez toute la hauteur du triglyphe en neuf par,

ties; donnez-en huit pour la hauteur de ces ca-

naux, & la neuvieme restera lisse.

4°. Les gouttes sont toujours au nombre desix, qui font ensemble la largeur d'un triglyphe: elles ont chacune à leur base deux parties des douze cidessus, & forment un triangle isoscele tronqué, dont le sommet est supposé au haut du filet. Les gouttes ont de hauteur avec le silet deux parties, dont une partie & demie pour la hauteur des gouttes, & une demi- partie pour l'épaisseur du filet qui les couronne.

5°. Portez sur la ligne de la frise la hauteur du triglyphe, pour avoir la largeur du métope qui doit être quarré; portez ensuite la largeur du premier triglyphe sur la même ligne, & vous le tra-

cerez comme ci-devant.

Problême XXIII.

87. Tracer les denticules de la corniche Ionique.

Solution.

L'axe de la colonne passant par le milieu d'une Pl. VIII denticule, on donnera à chacune pour largeur les deux tiers de sa hauteur, & au vuide qui les sépare la moitié de la largeur de la denticule.

Problême XXIV.

88. Tracer la volute Ionique.

Solution.

1°. Divisez la hauteur AB en seize parties éga- Pl. XIV. les ; les 9 & 10 parties OP seront le diametre de l'œil de la volute.

Pl. XIV. 2°. Du milieu de la ligne O P comme centre; décrivez un cercle, dans lequel vous inscrirez un quarré, dont les diagonales sont l'une dans la ligne horizontale, & l'autre dans la ligne à plomb.

3°. Divisez les côtés en deux parties égales aux points 1, 3, 2, 4, puis ces ligues 1, 3, & 2, 4,

en six parties égales.

4°. Posez une jambe du compas sur la division 1, & l'autre jambe à l'endroi où la ligne à plomb coupe la ligne du bas du tailloir, & tracez le quart de cercle en dehors BC. De cer endroit, ayant placé la pointe immobile au point 2, tracez le quart de cercle CA, tournant en dessous jusqu'à la ligne à plomb; & de là ayant placé le pied immobile au point 3, on trace le quart de cercle AD jusqu'à la ligne horizontale : de là ayant placé le pied immobile au quatrieme point qui est dans le milieu du côté inférieur & intérieur du quarré de l'œil, on trace le quart de cercle DE jusqu'à la ligne à plomb : de la ayant placé le pied immobile du compas sur le point, qui est au-dessous du premier en allant vers le centre, on trace le cinquieme quart de cercle, & tout de même le sixieme qui est au dessous du second, & le septieme qui est au dessous du troisieme, &c. & ainsi allant de point en point par le même ordre, on trace les douze quartiers qui font la circonvolution spirale de la volute. Voici la maniere de tracer le listel intérieur.

partie qui a servi de centre en quatre parties égales; posez ensuite le compas sur le point 13, marqué au dessous de 1 en allant vers le centre; & l'autre pointe étant ouverte jusqu'aux trois quarts de la partie EB, vous la conduirez jusqu'à la ligne

D'ARCHITECTURE.

251 CD. Ayant ensuite posé une jambe du compas sur le point 14, vous porterez l'autre sur le point de la ligne CD où le premier quart de cercle a fini, & vous la conduirez jusqu'à HA; & ainsi de suite comme on a fait en traçant la volute.

Définition XXIV.

89. Le mutule A est une saillie en forme de Pl. XIV. tête de poutre que l'on pratique au-dessous du lar- Fig. 1. mier dans l'entablement Dorique, & qui sert de couronnement au triglyphe. Pour rendre cette saillie plus légere, on taille ordinairement en dessous de son épaisseur trente-six gouttes qui répondent à plomb sur les gouttes ou clochettes du triglyphe, comme on le verra ci-après, Pl. VI. Quelquefois on se contente de l'évuider en dessous, comme on le voit ici, Pl. XIV, au mutule D vu de profil; ce qu'on appelle mouchette pendante.

Problême XXV.

90. Tracer les mutules sur la face de la corniche de l'ordre Dorique.

Solution.

L'axe BC de la colonne continué jusqu'au haut de l'entablement coupant le mutule A en deux parties égales, portez de chaque côté de l'axe la moitié de la largeur du mutule; ensuite vous porterez alternativement la largeur ou distance d'un mutule à l'autre, & la largeur du mutule.

Problême XXVI.

gi. Donner à une colonne la diminution requise.

Solution.

Pl. III. Fig. 2. r°. Divisez l'axe de la colonne en trois parties égales, & donnez toujours au bas de la troisieme partie inférieure toute la grosseur du module.

2°. Décrivez dans le bas un demi-cercle de tout le diametre AB de la colonne, dont le centre C

fera le dernier point de l'axe.

3°. Au bour D de l'axe, menez parallélement à AB la droite ED, à laquelle vous donnerez la longueur du demi-diametre de la colonne diminuée. Abaissez ensuite la perpendiculaire EL.

4°. Divisez l'arc AL en autant de parties que vous voudrez, puis divisez les deux parties supérieures de l'axe en autant de parties que vous

avez partagé l'arc AL.

5°. De chaque point de division de l'arc A L, élevez des perpendiculaires, paralleles à l'axe CD.

6°. De chaque point de division des deux parties supérieures de l'axe, menez des paralleles à AB qui couperont les perpendiculaires AF, GM.

7°. Menez une courbe par les points A,F,G, E, qui donnera la moitié de la figure d'une colonne diminuée. En faisant la même opération de l'autre côté de l'axe, vous aurez la diminution entiere de la colonne. Quelques-uns commencent la diminution dès le bas, d'autres seulement au tiers.

Réflexions & Maximes générales sur les cinq Ordres d'Architecture.

92. Les Architectes ont employé deux différentes manieres pour déterminer les grandeurs qui constituent les proportions des membres dont les colonnes sont composées. La premiere est de prendre une grandeur cerraine, laquelle est ou médiocre ou très petite. Le module ou diametre du bas de la colonne est la médiocre, & celle dont on se sert quand il s'agit de régler les grandeurs qui passent beaucoup celle du diametre ou module; ce qui se fait enprenant, par exemple, huit ou neuf diametres pour la hauteur de la colonne, & deux, trois, ou quatre pour l'entrecolonnement. La grandeur très petite, qu'on appelle partie ou minute, & qui est ordinairement la soi-xantieme partie du module, est employée lorsqu'il faut avoir des grandeurs moindres que le module; comme quand on donne dix minutes au plinthe de la base attique, sept & demi au grand tore, cinq & demi au petit, & c.

Dans la seconde maniere, présérable à mon gré, au lieu de se servir de minutes ou d'autres parties du module qui soient certaines & désinies, on divise le module (ou ces autres grandeurs désinies par le module ou autrement) en autant de parties égales qu'il est nécessaire : ainsi l'on divise la grandeur de la base attique, qui est la moitié du module, ou en trois pour avoir la hauteur du plinthe, ou en quatre pour avoir celle du grand tore, ou en six pour avoir celle du petit.

La commodité de déterminer sans fraction plusieurs grandeurs avoir obligé Vitruve à réduire le grand module à un moyen, qui est le demi-diametre: la même raison l'a fait réduire au tiers, qu'on appelle petit module; car par son moyen on détermine sans fraction les hauteurs des piédestaux, celles des colonnes & des entablements

dans tous les ordres.

Il y a donc trois modules; le grand, qui est le diametre du bas de la colonne, & a soixante mi-

nutes; le moyen, ou la moitié du diametre, qui a trente minutes; & le petit module qui en a vingts en sorte que le grand module en a trois petits, le moyen en a un & demi. Deux grands modules sont six petits, deux moyens en sont trois, &c. C'est toujours du petit module dont nous nous servirons dans les remarques suivantes (§. 80 & 82).

Remarque I.

pl. IV. 93. Les colonnes avec leurs bases & leurs chapiteaux ont leur augmentation de deux modules; ainsi la Toscane ayant 22 modules, la Dorique en a 24, l'Ionique 26, la Corinthienne 28, & la Composite 30.

Remarque II.

94. Les proportions des trois parties des piédestaux sont pareilles dans tous les ordres; la base est toujours la quatrieme partie du piédestal, la corniche la huitieme; le socle a toujours les deux tiers de sa base, & le dé comprend tout ce qui reste de la hauteur du piédestal.

Remarque III.

95. La colonne a sa base d'une même hauteur dans tous les ordres, c'est-à-dire d'un module & demi. Les chapiteaux sont aussi d'une même hauteur dans l'ordre Toscan & dans le Dorique, leur hauteur étant égale à celle de la base. Elle est aussi pareille à l'ordre Corinthien & au Composite ou Romain, c'est à dire de trois modules & demi; mais l'Ionique a une proportion particuliere.

Remarque IV.

96. Les entablements ont l'architrave & la frise

d'une même hauteur dans tous les ordres, excepté dans le Dorique, ces parties étant chacune de de l'entablement, & la corniche de 10. Les triglyphes & les métopes reglent les proportions de l'ordre Dorique.

Remarque V.

97. Les largeurs des saillies sont déterminées par les parties du petit module divisé en cinq; de maniere que, par exemple, la diminution des colonnes est toujours d'une de ces cinquiemes, la saillie de l'orle du bas de la colonne est aussi d'une de ces cinquiemes à prendre du nud du bas de la colonne, la saillie de la base est de trois de ces cinquiemes, &c. & cette cinquieme partie contient quatre minutes. C'est sur ces principes que seront sondées les explications suivantes des planches IV, V, VI, VII, VIII, & IX.

Explication des cinq Ordres d'Architecture, Planche IV.

98. Tous les entablements ont six petits modules de hauteur, qui font deux diametres du bas de la colonne. La longueur des colonnes augmente, d'un ordre à l'autre, par une progression égale de deux modules. Les piédestaux ne croifsent, d'un ordre à l'autre, que d'un module. Chaque piédestal partagé en quatre parties en a une pour sa base entiere, & la moitié d'une pour sa corniche. Toute la base étant divisée en trois parties, on en donne une aux moulures, & les deux autres au socle. Ensin la saillie de la base est pareille à la hauteur des moulures de la même base.

Les autres saillies sont déterminées par les cin-

quiemes parties du module, la saillie que le sût de la colonne a par en bas au-delà de la largeur qu'elle a par en haut, que l'on appelle diminution, étant déterminée par une de ces cinquiemes, qui est l'espace depuis A jusqu'à B; la saillie de l'orle ou silet qui est au bas du sût, par une autre cinquieme, depuis B jusqu'à C; celle du tore d'en haut & du filet d'en bas de la scotie, par une autre cinquieme, depuis C jusqu'à D; & la saillie de route la base, par la partie qui est depuis D jusqu'à E, supposant que chacune de ces parties contient quatre des minutes dont le diametre du bas de la colonne a soixante, le module moyen trente, & le petit module vingt.

Remarque I.

99. Le piédestal, la colonne & l'entablement ont trente-quatre petits modules dans l'ordre Toscan, dont le piédestal en a six, la colonne 22, & l'entablement 6. La base du piédestal a deux parties, le socle & les moulures. A mesure que les ordres sont plus délicats, les hauteurs des moulures de la base & de la corniche vont en croissant, mais elles deviennent moins grossieres. La base Toscane en a deux, la Dorique trois, l'Ionique quatre, la Corinthienne cinq, & la Composite six. La corniche du piédestal Toscan a trois moulures, celle du Dorique en a quatre, celle de l'Ionique cinq, celle du Corinthien six, & celle du Composite sept.

Remarque II.

100. Pour déterminer les hauteurs & les saillies de ces moulures, on partage la hauteur de la corniche & celle de la base en un certain nombre de particules

D'ARCHITECTURE.

particules, qui croît à proportion de la délicatesse des ordres. Dans la base Toscane la partie qui est pour les moulures se partage en six particules, dans celle du Dorique en sept, dans celle de l'Ionique en huit, dans celle du Corinthien en neuf, & dans celle du Composite en dix. La hauteur de la corniche du piédestal Toscan est partagée en huit, au Dorique en neuf, à l'Ionique en dix, au Corinthien en onze, au Composite en douze.

DE L'ORDRE TOSCAN.

tot. On donne quatre particules au cavet, & pl. v. deux à son filet qui est dessous dans la base du piédestal Tostan. Pour ce qui est de la corniche qui est divisée en huir, on en donne cinq à une platebande qui lui sert de larmier, deux au cavet, & une au filet qui le couronne.

Remarque I.

102. Les faillies des membres de la base & de la corniche de ce piédestal, se prennent des cinquiemes parties du petit module; savoir, une pour la diminution de la colonne, trois pour la faillie de la base de la colonne, &c. Les saillies de la base & de la corniche du piédestal sont égales dans l'ordre Toscan, le cavet de la corniche a un cinquieme & demi du petit module, & le cavet de la base en a deux à prendre du nud du dé.

Remarque II.

103. La base da la colonne qui est d'un petir module & demi, & qui comprend le filet du bas du sût de la colonne, se divise en deux, dont une pour le plinthe. Le reste se divise en cinq par-

Tome III.

258 ÉLÉMENTS

W. V. ties; on en donne quatre au tore, & une à l'ofle; & cette cinquieme partie de la moitié de la base, qui est la vingtieme du diametre du bas de la colonne, est la mesure de tous les orles du bas des colonnes dans tous les ordres.

Remarque III.

to4. La diminution de la colonne Toscane doit être plus grande que dans les autres ordres; c'esta-dire, de la sixieme partie du diametre du bas de la colonne, qui fait la moitié du perit module, ce qui va à cinq minutes de chaque côté de l'axe; au lieu que dans les autres ordres elle n'est que d'un cinquieme de chaque côté, ce qui ne va qu'à quatre minutes. L'orle du bas de la colonne doit avoir la vingtieme partie du diametre, & l'astragale la dix-huitieme; & les faillies sont tant à l'astragale qu'à l'orle d'une cinquieme partie du petit module, ou quatre minutes au-delà du nud de la colonne.

Remarque IV.

105. Le chapiteau, qui est de la même hauteur que la base, se parrage en trois parties, dont l'une est pour le gorgerin & le filet qui est au dessus. Ce filet compris dans la parrie du gorgerin a de hauteur la moirié de l'astragale qui est placé audessus du filet. La seconde de ces parties se subdivisé en quatre particules, dont la premiere est pour la largeur de l'astragale, & les trois autres particules avec la partie qui est au-dessus, se divisent en deux parties, dont l'une est pour le railloir, & l'autre pour l'ove. Ensin divisant l'astragale qui est au-dessous de l'ove en deux particules, on en donnera une au silet qui est au-dessous. La saillie de

D'ARCHITECTURE. + 239

tout le chapiteau est égale à celle de l'orle du bas Pl. V. de la colonne : celle de l'astragale de dessous l'ove, de même que celle de l'astragale du haut de la co-lonne, est de ?.

Remarque V.

166. L'entablement a six modules de haureur. On le divise en dix parties comme dans tous les autres ordres, excepté dans le Dorique (§. 114). On donne trois de ces parties à l'architrave, dont le filer en a une demie : la frise en arrois. Des quatre parties restantes on en donne une à un grand talon, une & un quart au larmier, une demie à un astragale avec son filet qui a la moitié de l'astragale, un quart au filet qui est au-dessus, & une partie au quart de rond qui tient lieu de grande cymaise. Les saillies se prennent des mêmes cinquiemes qui reglent toutes les autres saillies. Ainsi l'on donne au talon & à son filet trois cinquiemes ou parties, à prendre du nud de la frise; sept & demi au larmier; neuf à l'astragale & à son filet, & douze au quart de rond.

Explication de toutes les parties de l'Ordre Toscan. Planche V.

Piedestali

260 ÉLEMENTS

Colonne.

M.Y.	H Plinthe de la base de
	K Listel, orle ou ceinture avec la colonne. fon congé ou adoucissement k
	L Fûr ou vif de la colonne dans son plus grand diametre.
	M Fût de la colonne diminuée.
	N Astragale avec son filet.
	O Gorge, gorgerin ou collarin
	P Astragale avec son filet
	Q Ove on échine du chapiteau.
-	R Abaque ou tailloir
	ENTABLEMENT.
	S Architrave.
	T Listel ou réglet de l'architrave.
	V Frise.
	W Talon droit
	X Filet ou réglet
	Y Larmier do la corricha
	Z Astragale ou baguette avec
* .	& Ove ou quart de rond
	Dr. Panne Danears

DE l'ORDRE DORIQUE.

107. Tout l'ordre Dorique est de 37 petits modules, dont 7 pour le piédestal, 24 pour la colonne, & 6 pour l'entablement. On donne à la corniche du piédestal la huitieme partie, la quatrieme à la base, & le tiers de la base à ses moulures; les deux autres tiers sont pour le socie (§.94.)

Remarque 1.

108. On trouve les proportions des moulures de

la base du piédestal, en parrageant le tiers de la pl. VI. base qui leur est destiné, en sept parries, dont on donne quarre à un rore qui est sur le socle, deux au cavet, & une au silet de dessous. La saillie du rore est celle de toute la base : la saillie du cavet est de deux cinquiemes du petit module pardelà le nud du dé.

Remarque II.

parties. Le larmier en a cinq, le filet qui le coutonne en a une, le cavet en a deux, & son filet en dessus en a une. La faillie du cavet avec son filet est d'un cinquieme ½ du petit module par-delà le nud du dé; celle du larmier est de trois, & celle de son filet de trois 5.

Remarque III.

partagée en trois, dont une pour le plinthe. Les deux autres se partagent en quatre: celle d'en haut se donne au petit tore; les trois qui restent se partagent en deux: la partie d'en bas est pour le grand tore, & le reste pour la scorie; ce reste étant divisé en six, on donne une de ces parties à chaque silet de la scorie. La partition du module en cinq parties regle les saillies de cette base.

La premiere regle la saillie du filet ou orle du bas de la colonne, la seconde regle la saillie du tore d'en haut, & la troisseme regle celle du tore d'en bas & du plinthe. La saillie de la scotie se trouve en divisant la partie du milieu en trois, dont on prend une pour le filet d'en haut, deux pour le filet d'en bas, & trois jusqu'à l'ensonce-

ment de la scotie.

Remarque IV.

Pl. VI.

111. Les cannelures de l'ordre Dorique ne doivent être qu'au nombre de vingt, & elles ont moins d'enfoncement que dans les autres ordres, où elles sont creuses de tout le demi-cercle; car dans le Dorique elles ne doivent avoir que le quart, ou même la sixieme partie du cercle. Outre cela, elles n'ont entre elles qu'une arête & un angle composé de deux lignes courbes, qui forment la cavité. Pour les tracer, on divise la circonférence de la colonne en vingt parties égales, on rrace un quarré dont un côté est égal à une de ces parties : du centre de ce quarré on trace une ligne. courbe, qui forme un quart de cercle d'un des angles du quarré à l'autre. Pour les faire moins profondes, on fait un triangle équilatéral au lieu d'un quarré, du centre duquel on trace la ligne courbe.

Remarque V.

la hauteur qui leur convient, on partage toute sa hauteur, c'est-à-dire, le demi-diametre du bas de la colonne, en trois comme au Toscan; on en donne une au tailloir, une à l'échine avec les trois silets ou annelets qui sont au-dessous, & à la place de l'aitragale qui est au chapiteau Toscan, on laisse la troiseme partie toute entiere à la gorge Les hauteurs des petites moulures se trouvent par des divisions & subdivisions en trois: on divise le tailloir en trois, on donne la partie d'en haut au talon, & cette partie étant divisée en trois, on en donne une au silet, & les deux autres au talon. Ayant de même divisé en trois la

D'ARCHITECTURE.

2.6 Z

partie qui est entre le tailloir & la gorge, on en donne deux à l'échine; & la troisieme étant encore divisée en trois, on en donne une à chacun des annelets.

Remarque VI.

113. Les cinq parties du module reglent les saillies comme au Toscan (§. 102); la saillie de tout le chapiteau en ayant trois, à prendre depuis le nud de la colonne.

La premiere partie étant divisée en quatre, on Pl. VI. en donne une à chacun des annelets: la seconde termine l'ove, & la troiseme étant aussi divisée en quatre, la premiere est pour la faillie que la plate-bande du tailloir a sur l'ove, & les trois autres reglent les parties du tailloir.

Remarque VII.

vise en huit parties, dont deux pour l'architrave, trois pour la frise, & trois pour la corniche, dans laquelle on comprend le membre qui est immédiatement sur le triglyphe. L'architrave a la moinié du diametre du bas de la colonne, ce qui fair le module Dorique, & la frise un module \(\frac{1}{2}\).

Remarque VIII.

115. L'architrave se divise en sept parties; on Ps. XIV. en donne une au listeau qui est au haut, sous le-Fig. 2-quel on met les gouttes comme pendantes d'une petite regle qui avec les gouttes a une sixieme partie de la hauteur de l'architrave. Cette sixieme partie étant partagée en trois, on en donne deux aux gouttes & une à la regle. L'espace qu'occupent les gouttes & la regle est d'un module ½,

R iv

qu'on partage en 18 parties, desquelles on donne trois à chacune des gouttes qui sont au nombre de six, de maniere que le haut a une des parties, & le bas un peu moins que les trois, à cause du petit intervalle qui doit les séparer.

Remarque IX.

Pl. VI.

116. La frise a trois parties de tout l'entablement (§. 114), qui font un module ½ de ceux qu'on appelle Doriques ou moyens, & deux modules & un quart des petits. Les triglyphes ont un module Dorique de large: les métopes s'ornent par des bas-relies de trophées, de bassins, de têtes de bœus seches, &c. Pour les tracer, voyez le §. 86. On divise la face du triglyphe en douze parties, dont on prend une & demie pour la saillie au-dessus du nud de la frise.

Remarque X.

117. La corniche contient trois parties comme la frise; partageant chacune de ces parties entrois, toute sa hauteur se trouvera subdivisée en neus autres. La premiere est pour le chapiteau du triglyphe: les trois parties d'au-dessus sont pour le larmier & le talon qui couronne le mutule; les trois autres sont pour la grande cymaise, & pour le talon qui couronne le larmier. On partage la seconde & la troisieme partie, chacune en quatre; on donne les cinq d'en bas au cavet, & la sixieme à son filet. La quatrieme partie avec les deux particules qui restent de la troisieme partie, sont pour le corps du mutule. La cinquieme étant aussi divisée en quatre particules, on en donne les deux d'en bas au talon sans filet qui couronne le mu-

D'ARCHITECTURE.

tule. La sixieme partie avec les deux particules qui Pl. VI. restent de la cinquieme, sont pour le larmier. La septieme est encore divisée en quatre; on donne les trois d'en bas au talon qui est sur le larmier & à son siler. La neuvieme ensin est partagée en deux, on en donne une au filet de la grande cymaise, laquelle occupe le reste jusqu'au talon qui couronne le larmier. Sous le mutule on taille trente; six gouttes ensix rangs de six chacun (§. 89.)

Explication des différentes parties de l'Ordre Dorique, Planche VI.

PIÉDESTAL.

B C D	Cavet renversé	de la base du piédestal.
	Dé. Cavet droit	
\mathbf{G}	Listel ou filet	de la corniche du
H	Larmier	→ •/1 △ 1
Ĭ	Réglet avec son adou- cissement	piedenai.

$oldsymbol{C}$ of one $oldsymbol{x}$.

K Plinthe) '
L Tore ou gros bâton inférieur	
M Listel	de la base de
N Scotie	la colonne.
O Listel ou filet	
P Tore supérieur)
Q Réglet avec son adoucissemen	T.

SUITE DE L'ENTABLEMENT.

1	Larmier ou couronne	•		-	.]		Pl. YI.
Z	Talon droit	٠	•	•	•	de la	
	Filet			•	•>	corniche.	•
æ	Doucine ou cymaise.	• .	•	•	٠(
y	Réglet	•	•	•	ب	•	
I	Plan du plafond au de	Aus	du	m	é-]		
	tope	•	•	•	•{	Platond	
2	Plan du dessous du mut						
	36 gouttes qui y sont	pra	tiqı	ıéę	s. 🐧	mier.	
5	Angle de la corniche.	•	•	•	,))	

DE L'ORDRE IONIQUE.

1 18. Tout l'ordre est de quarante petits modules, dont le piédestal en a huit, la colonne vingtsix, & l'entablement six. Les moulures de la base du piédestal sont une doucine avec son filet, & un cavet avec son filet au-dessous. Pour avoir ces moulures, on divise le tiers de la base en huit parties, dont on donne quatre à la doucine & une à son filet. La saillie du cavet est d'un cinquieme du petit module, à prendre du nud du dé; celle du filet de la doucine est de trois.

Remarque I,

119. Les membres de la corniche du piédestal sont un cavet avec son filet en-dessus, un larmier couronné d'un talon avec son filet. Pour avoir leurs hauteurs, on partage celle de la corniche en dix, dont deux pour le cavet, une à son filet, quatre au larmier, deux au talon, & une à son filet. La faillie du cavet est d'un cinquieme & demi du petit module, à prendre du nud du dé;

celle du larmier est de trois, & celle du talon avec son filet est de quatre.

Remarque II.

Pl. VII.

120. Pour donner à la base de la colonne Ioninique les proportions requises, on divise toute sa hauteur en trois, dont on donne une au plinthe, ainsi qu'à la base attique; le reste étant partagé en sept parties, on en donné trois au tore qui est au haut de la base : le reste est encore partagé en deux, & l'on divise chacune de ces parties en dix autres, dont on donne deux à un filet qui est sous le tore, cinq à une scorie, une à l'autre filer de la scotie, deux à un astragale qui est accompagné d'un autre astragale pareil, & d'une autre scotie aussi pareille à la premiere avec les mêmes silets, le grand filet étant sur le plinthe. Pour les saillies on divise le petit module en cinq, dont on donne deux ½ à la faillie du tore, deux à celle des astragales, une ; à celle du filet de dessous le tore, une 3 aux filers qui accompagnent les astragales. & deux 3 au filet qui est sur le plinthe.

Remarque III.

121. Les cannelures de la colonne Ionique sont les mêmes que celles des colonnes Corinthiennes & Composites. Il y en a vingt-quatre, & quelquesois trente-deux: leur ensoncement est ordinairement de tout le demi-cercle. L'entre deux des cannelures, qu'on appelle la côte, est communément d'un tiers de la largeur des cannelures, c'est-à-dire qu'il faut diviser chaque vingt-quatrieme partie de la circonsérence de la colonne en quatre, dont il y en atrois pour la cannelure, & une pour la côte. La maniere ordinaire de les terminer par le haut est comme le hautd'une niche.

Remarque IV.

x 22. Le chapiteau Ionique a un tailloir qui n'a Pl. VIII 'qu'un talon avec son filet, une écorce qui produit les volutes, & une échine; l'astragale appartient au fût de la colonne. Pour avoir la hauteur du chapiteau qui doit être prise depuis le haut du tailloir jusqu'à l'astragale, il faut diviser le petit module en douze parties, & en donner onze à tout le chapiteau, le tailloir en ayant trois, deux pour son talon, & une pour son filet; l'écorce en ayant quatre dont on donne une à son rebord, & l'ove en ayant aussi quatre. Depuis le haut du tailloir jusqu'au bas de la volute, il y a dix-neuf de ces douziemes du petit module. Pour tracer le contour de la volute, voyez le S. 88. L'épaisseur du rebord qui est à la face de la volute est sous le tailloir d'une des douziemes parties, mais il doit aller toujours en s'étrecissant peu-à-peu jusqu'à l'œil : ce rebord est élevé sur la volute de la douzieme partie de la largeur de l'écorce. On trace ce rebord par un second trait de la même maniere que le premier l'a été, en mettant le pied immobile du compas dans douze autres points qui sont fort près des premiers, savoir à la cinquieme partie de la distance qui est entre les premiers, audessous desquels ils doivent être en allant vers le centre de l'œil.

Remarque V.

123. La saillie du railloir se forme en donnant au talon & à son filet une saillie égale à sa hauteur qui est de deux douziemes. La saillie de l'échine est de quatre douziemes. Ce membre est orné

170 ÉLÉMENTS

d'oves; on en taille cinq à chacune des faces du chapiteau, dont trois paroissent entieres; les deux qui sont auprès des volutes sont couvertes par trois perites gousses qui sortent d'un fleuron, dont la queue est couchée sur la premiere circonvolution de la volute.

Remarque VI.

pl. VII. 124. Les volutes dont je viens de parlet, sont à la face du devant du chapiteau, & à celle de derriere; les faces des côtés sont ornées d'une aux tre volute appellée balustres, coussinets & oreila lers par les modernes. Le balustre est double, ayant une pomme au milieu; ses rebords vers les volutes ont deux douziemes, c'est-à dire, la largeur de l'œil. Ce balustre est taillé à grands seuilages, au lieu que la pomme est couverte de petitres seuilles de laurier arrangées en écailles.

Remarque V11.

125. La diversité que les anciens ont mise dans les faces du chapiteau lonique, a obligé les modernes de faire ses quatre faces pareilles, par la suppression du balustre, & courbant toures les faces des volutes, & les créusant en dedans comme elles sont dans l'ordre Composite. Quelques sculpteurs ont ajouté des sestons à ce chapiteau; ces sestons avec les petites gousses des volutes sortent du sleuron, dont la queue est couchée sur la première circonvolution de la volute.

Remarque VIII.

126. Six petits modudes font la hauteut de l'entablement. On le divise comme à tous les ordres, excepté le Dorique, en dix parties (§. 106), dont

on donne trois à l'architrave, & rrois à la frise; les quarre qui restent sont pour la corniche. On partage l'architrave en cinq parties; on en donne une à la cymaise composée d'un talon avec son silet: le reste se divise en douze parties; on en donne trois à la premiere face de l'architrave, quarre à la seconde & cinq à la troisieme. On donne le quart d'une des cinquiemes du petit module à la saillie de chaque sace, & une cinquieme entiere au talon avec son filet. La frise ronde n'est guere approuvée, & ne se pratique que par peu d'architectes.

Remarque 1 X.

1 27. Les membres de la corniche sont au nombre de dix. Le premier, qui est un talon, a la moitié d'une des quatre parties (§. 96); la denticule qui forme le second en a trois quarts; le troisseme est un filet qui a un demi-quart de partie : le quatrieme est un astragale qui en a autant; le cinquieme est une échine qui a une demi-partie; le larmier qui forme le sixieme, en a trois quarts; sous le larmier il y a une gouttiere qui a un demi-tiers de partie d'enfoncement; le septieme membre est un talon qui a un quart de partie; le huitieme est Ion filer qui en a un demi-quart; le neuvieme est la doucine qui a cinq huitiemes de partie; le dixieme est le filer de la cymaise ou doucine, qui a un quart de partie. Les cinquiemes du petit module reglent les saillies; on en donne douze à toute la corniche : le talon en a une à prendre du nud de la frise, la denticule trois, l'ove avec l'astragale & le filet sur lequel il est 4 1/2, le larmier $8\frac{1}{2}$, le talon avec fon filet $9\frac{1}{2}$, la cymaife douze. Pour tailler la denticule, on partage la hauteur en

ÉLÉMENTS

trois parties, dont on donne deux à la denticule, & une au vuide qui est entre deux.

Remarque X.

pl. VII.

128. La maniere de tracer les volutes que preferit M. Perrault, n'est pas tout-à-fait conforme à celle que donne M. Wolf (§. 88); le premier partage la grandeur du petit module en 12 parties, dont les onze depuis i jusqu'à b font la hauteur du chapiteau, & les 19 à prendre depuis b jusqu'en c déterminent jusqu'où la volute doit descendre. Mais comme l'une & l'autre maniere revient au même, je me contente de faire cette observation pour la satisfaction des Lecteurs.

Explication de l'Ordre Ionique, Planche VII.

- A Cannelures plates du bas de la colonne.
- B Cannelures bombées du bas de la colonne. Ces fortes de cannelures ne vont que jusques au tiers de la colonne.
- C Volute plate du chapiteau Ionique suivant la méthode antique.
- D Autre face du même chapiteau.
- E Chapiteau moderne, où l'on a placé les volures angulairement, pour que les quatre faces du chapiteau soient semblables.
- F Plan du chapiteau morderne.
- G Denticules.
- H Mouchette pendante sous le larmier.

DE L'ORDRE CORINTHIEN.

Pl. IV. 129. Tout l'ordre Corinthien se divise en 43 petits modules; le piédestal en a 9; la colonne, y compris sa base & son chapiteau, ena 28; & l'en-Pl. VIII. tablement en a six. La base du piédestal est d'un quart de sa hauteur, la corniche-est d'un demiquart, le reste est pour le dé. Le socle a les deux tiers de toute la base; l'autre tiers est partagé en neuf pour les cinq membres, qui sont le tore, à qui l'on donne deux parties \(\frac{1}{2}\) des neuf; la doucine en a trois \(\frac{1}{2}\), cette demie est pour le silet; le talon \(2\) \(\frac{1}{2}\), & son filet une demie. La saillie du tore est celle de toute la base, celle de la doucine est de deux cinquiemes & \(\frac{3}{4}\) du perit module, celle du talon avec son filet est d'un cinquieme.

Remarque I.

1 30. La corniche a six membres qui sont un talon avec son silet en dessus, une doucine qui monte sous le larmier qu'elle creuse pour former une mouchette, un larmier & un talon avec son silet en dessus Toute la corniche est divisée en onze parties, dont on donne 1 ½ au talon, & une demie à son silet, trois à la doucine, trois au larmier, deux au talon qui le couronne, & une à son silet; le talon d'en bas avec son silet a une cinquieme partie du petit module, à prendre du nud du dé; la douciné jusqu'à la mouchette deux cinquiemes parties & demi tiers; la saillie du larmier est de trois parties; le talon d'en haut avec son silet à un cinquieme du petit module par delà le larmier.

Remarque II.

131. Quelques-uns ont composé la base Corinthienne de la base Attique & de la base lonique; car elle a deux tores comme l'Attique, & deux Tome III.

274 ÉLÉMENTS

pense que la meilleure maniere de trouver les hauteurs des membres, est de la diviser de quatre en quatre; car la quatrieme partie du module moyen, qui fait la hauteur de toute la base, est la hauteur du plinthe; la quatrieme de ce qui reste est la hauteur du tore d'en bas; la quatrieme de ce qui reste est la hauteur du tore d'en haut; la quatrieme de ce qui reste est la hauteur du tore d'en haut; la quatrieme de ce qui reste est pour les astragales du milieu, qui ont chacun la moitié de cette quatrieme; la quatrieme de ce qui reste entre chaque tore & chaque astragale est pour le gros silet de la scotie, lequel doit toucher à chaque tore; la quatrieme de ce qui reste est pour le petit silet qui doit toucher à l'astragale; le reste est pour la scotie.

Remarque III.

132. Les cinquiemes des petits modules reglent à l'ordinaire les saillies, de maniere que le tore inférieur, de même que le plinthe, a de saillie depuis le nud de la colonne trois cinquiemes, les astragales & le gros filet de la scotie inférieure deux cinquiemes, le tore d'en haut & les petits filets des scoties un cinquieme & trois quarts de cinquieme, & le gros filet de la scotie supérieure un cinquieme & demi.

Remarque IV.

133. Le fût de la colonne Corinthienne a moins de hauteur que celui de la colonne Ionique, parceque le chapiteau de la premiere étant beaucoup plus haut que celui de la colonne Ionique, la colonne entiere de l'ordre Corinthien

275

D'ARGHITECTURE.

auroit une augmentation trop grande, si l'on avoit accru le fût à proportion, ainsi que l'on fait dans les autres ordres. Les cannelures sont les mêmes en nombre & en figure que celles de la colonne lonique (S. 121.)

Remarque V.

134. Le chapiteau Corinthien diffère des prépi. VIII.
cédents, en ce que son tailloir a ses quatre faces
courbées & creusées en dedans, où il y a une rose
à chacune des quatre faces. Au lieu d'ove & d'annelets il n'a qu'un rebord de vase, & ce qui lui
tient lieu de gorge est fort alongé & garni d'un
double rang de huit seuilles recourbées en dehors,
d'entre lésquelles il sort de petites tigeites ou eaulicoles, d'où naissent les volutes, qui n'ont àucune
ressemblance avec les volutes soniques, & qui au
lieu de quatre sont au nombre de seize, quatre
pour chaque face.

La hauteur de tout le chapiteau est de trois petits modules 1. On partage cette hauteur en sept 3 les quatre d'en bas sont pour les seuilles, c'est-à-dire, deux parties au premier rang de seuilles & deux autres au second. La hauteur de chaque seuille se partage en trois, dont la partie d'en hauf se donne à la recourbure de la feuille. Les trois parties qui restent au haut du chapiteau sont pour les tigettes, les volutes & le tailloir. On divise cet espace en sept parties, dont les deux d'en hauf sont pour le tailloir, les trois d'après pour la voulute, & les deux d'en bas pour les caulicoles, en sorte qu'une de ses deux parties est pour la des cente de la courbure des seuilles des caulicoles, dont deux se rencontreit & se joigness à l'endrois

Pl. VIII. où les volutes s'affemblent, c'est-à-dire aux quatre coins & aux quatre milieux du chapireau. Sous les coins de l'abaque où les volutes s'assemblent, il sort une perite feuille d'acanthe qui se recourbe vers le coin du tailloir. Les feuilles entieres sont refendues, & font trois étages d'autres feuilles plus petites, dont elles font composées, & qu'elles ont de chaque côté, sans la feuille du milieu qui fe recourbe en dehors. Les petites feuilles sont ordinairement encore refendues en cinq, qu'on appelle feuilles d'olivier; & quand elles ne sont refendues qu'en trois, on les appelle feuilles de laurier. La feuille du milieu qui se recourbe est refendue en onze, lesquelles sont convexes en dehors, les autres étant concaves. Au-dessus des feuilles du milieu il y a un fleuron qui pousse enrre les caulicoles & les volutes du milieu, comme la queue de la rose qui est au milieu du tailloir.

Remarque VI.

135. On fait le plan du chapiteau en traçant un quarré égal au plinthe, & l'on fait un triangle équilatéral dont un côté du quarré soit la base, & l'angle opposé à la base sera le centre d'où l'on tracera la courbure du tailloir. La coupure des coins du tailloir se trouve en divisant un des côtés du quarré en dix parties, dont une doit être la largeur du coin coupé; & la coupure se fait sur l'angle du quarré.

Remarque VII.

136. L'entablement se divise à l'ordinaire en dix parties (§. 106), doin trois pout l'architrave, Autant pour la frise, & quatre pour la corniche. Pl. VIII. On divise chaquae des parties de l'architrave en six; on en donne trois au talon qui est au haut, dont le filet en a une; des quinze qui restent, le grand astragale qui est squis le talon en a une, la face d'en haut cinq, le talon qui est dessous une & demie, la face du milieu quatre, l'astragale qui est dessous une demie, & la face d'en bas en a trois. On donne deux cinquiemes du petit module à la faillie de tout l'architrave; la face d'en haut a un de ces cinquiemes, la face du milieu da moitié d'un cinquieme, & la face d'en bas repond au nud de la colonne.

Romarque, VIII.

157. La corniche de l'entablement se divise en greige parries, & les membres sont le talon, à qui l'on donne une de ces partiès; son filet a un quart d'une de ces parties; le denticule qui a une partie 1, le filet & l'astragale, que l'on compte pour le quatrieme & le cinquieme membre, ont chacun le quart d'une partie; le sixieme, qui est une échingi, a une partie; ensuite vient le modillon, . qui edeux parties; le huitieme, qui est un ralon dont le modillon est couronné, a une demi-partie; le neuvieme, qui est un larmier, a une partie; le dixieme, qui est un petit talon dont le larmier est couronné, a une demi-partie; le onrieme est un filer, à qui l'on donne un quart de partie; le douzieme est la doucine ou grande cymaile, qui a cinq quarts; enfin le treizieme est un filer, auquel on donne une demi-partie. Les cinquiemes du petit module en reglent les saillies. On en donne une au grand talon d'en bas, à pren-

178 ÉLÉMENTS

dre du nud de la frise, deux au denticule, deux 3 à l'astragale qui couronne le denticule, trois 4 à l'échine, trois 4 l'arriere-corps qui sourient le modillon, neuf au larmier, dix au petit talon & à son filer, & douze à la grande cymaise.

Explication de l'Ordre Corinthien. Planche VIII.

A Base inventée par les anciens Architectes postérieurs à Virruve, pour l'Ordre Corinthien & pour le Composite, dans les membres de laquelle les hauteurs sont déterminées par la division de quatre en quatre, & les saillies par la division du petit module en cinq.

B Chapiteau Corinthien différent de celui de Vitruve, tant par sa proportion qui lui fait avoir plus de hauteur, que par son caractere, ayant des seuilles d'olivier au lieu de seuilles d'acanthe que Vitruve lui donne.

C Plan du chapiteau.

D Modillon vu en face.

E Modillon vu de profil.

F Plan du sofite du larmier.

G Caissons & rosettes entre les modillons.

H Modillons vus en dessous, ornés de pareilles feuilles que celles du chapiteau.

DE L'ORDRE COMPOSITE.

ques autres nomment Romain, d'autres Italique, a quarante-six modules, dont le piédestal en a dix, la colonne avec sa base & son chapiteau trente, & l'entablement six. La base du piédestal avec le socle occupe le quart du piédestal entier;

cette base sans le socle a six membres, qui sont un Pl. IX. tore, un petit astragale, une doucine avec son filet, un gros astragale avec son filet faisant un congé avec le nud du dé. On divise cette partie de la base sans le socle en dix parties, dont on en donné trois au tore, une au petit astragale, une demie au filet de la doucine, trois ½ à la doucine, une ½ au gròs astragale, & une ½ au filet qui fait le congé. Les saillies étant prises à l'ordinaire de la cinquieme partie du petit module, on en donne une au gros astragale, deux ¾ au filet de la doucine; la saillie du tore étant égale : celle de toute la base, laquelle est pareille à sa haureur.

Remarque I.

1 39. Toute la hauteur de la corniche se divise en douze; on donne une demi-partie au silet, une & demie à l'astragale, trois & demie à la doucine, une demie à son filet, trois au larmier, deux au talon, & une à son filet. Le filet d'en bas avec l'astragale qui est au-dessus, a de saillie un cinquieme du perit module; la doucine avec son filet en a trois; la saillie du larmier en a trois \(\frac{1}{3}\); le talon avec son filet en a quatre & demi.

Remarque II.

140. La base de la colonne est pareille à celle de l'ordre Corinthien (S. 129); quelquesois on y met la base Attique, qui est celle dont on s est servi pour l'ordre Dorique, planche VI. Le tet de la colonne est augmenté de deux petits moda les au-dessus du sût de la Corinthienne, de manière que le chapiteau fait le principal caractère de

S iv

PI. IX. l'ordre Composite; car l'entablement est quelquefois le même que dans l'ordre Corinthien. La hauteur du chapiteau, de même qu'au Corinthien, est
prise du diametre du bas de la colonne, auquel on
ajoute une sixieme partie, ce qui divise toute la
hauteur du chapiteau en sept parties. On donne
quatre de ces parties aux feuilles, & cet espace
étant partagé en six, on donne une de ces sixiemes parties à la courbure des seuilles.

L'espace des trois autres parties qui restent audessus des seuilles, se partage en huit; on en donne six & demie à la volute qui pose sur le haut des seuilles du seçond rang, & qui s'éleve jus-

ques dans le tailloir.

Le tailloir a deux de ces parties: l'espace qui est entre le tailloir & l'ove en a une: l'ove en a deux, & l'astragale avec son filet en a une: il reste un espace de deux parties entre le filet de l'astragale & le haut des feuilles. Le seuron qui est au milieu du tailloir sur l'ove, s'éleve jusqu'au haut du tailloir: il est plus large que haut de la moitié d'un des huitiemes.

Remarque III.

141. Les saillies se prennent des cinquiemes du petit module (§. 98), & le plan du chapiteau se fait de la même maniere qu'à l'ordre Corinthien (§. 135); les seuilles sont taillées en seuilles d'acanthe. Le sleuron du milieu du tailloir est composé de plusieurs seuilles, dont les unessejoignent au milieu, les autres se détournent à côté. Les seuilles qui sont dessous de l'abaque se recourbent en haut, comme au chapiteau Corinthien, & d'autres encore qui sont couchées sur le

côté de chaque volute. Au lieu des caulicoles du Pl. 18. chapiteau Corinthien, il y a des fleurons collés au vase ou tambour, contournés vers le milieu de la face du chapireau, & qui finissent en une rose.

Remarque IV.

142. L'entablement étant divisé en dix parties, comme dans tous les autres ordres (§. 106), on en donne trois à l'architrave, trois à la frise, & le reste à la corniche. Pour avoir les hauteurs des membres de l'architrave, on le divise en dix-huit parties, dont on en donne cinq à la premiere fase, une au perit talon, sept à la seconde face, une demie au petit astragale qui est au-dessus, une partie & demie à l'ove qu'il soutient, & trois au cavet, dont lestilet en a une un quart. La faillie est de deux cinquiemes du petit module.

Remargue V.

143. La frise n'a rien de particulier, si ce n'est qu'on la joint quelquefois à l'architrave par un congé; d'autres le mettent au-dessous de la corniche, comme on le voit dans la planche IX. Les divisions de la corniche sont au nombre de treize, comme dans l'ordre Corinthien (§. 137). Le premier membre de la corniche composite est un filet, auquel on donne le quart d'une des dix parties; le second est un astragale qui en a autant que le filet; le troisieme est un talon auquel on donne une partie. La premiere face du mutule forme le quatrieme, & a une partie; le cinquieme, qui est un petit talon, a une demi-partie; le sixieme, qui est la seconde face du mutule, a cinq quarts de partie; le septieme est un filet qui a un quart de partie; le huitieme qui est un ovea la moitié d'une

Pl. IX. partie; le neuvieme est un larmiet auquel or donne deux parties; l'enfoncement de sa gouttiere est d'un tiers de partie; le dixieme, qui est un talon, a deux riers de partie; le onzieme est un filer qui a un tiers de partie; le douzieme est composé d'une grande doucine, qui a une partie & demie; le treizieme, qui est un filer, a une demipartie.

Remarque V1.

144. On donne un tiers de cinquieme du petit module pour la saillie du petit filet qui forme. le premier membre de la corniche, un autre tiers au petit astragale qui est au-dessus; on donne une partie un tiers au grand talon qui vient ensuite, quatre parties deux tiers à la premiere face du modillon, cinq parties à la seconde, cinq parties deux tiers à l'ove qui est au haut du modillon, huit parties & demie au larmier, neuf parties & demie au talon, & 12 à la grande cymaise. On taille ordinairement de sculpture les membres qui en sont capables, tels que sont l'astragale & le talon qui sont au-dessous des modillons, les talons & l'ove des modillons, & le talon qui est sous la grande cymaise. La sculpture n'est pas essentielle à ce dernier membre, comme elle l'est aux autres de cette corniche.

Explication des parties de l'Ordre Composite. Planche IX.

A Base de l'ordre Composite, prise de l'arc de Titus. Elle est la même que les Anciens ont donnée à l'ordre Corinthien.

B Architrave du frontispice de Néron, & da Temple de Faustine. -C Frise ayant par en haut un congé.

D Corniche du frontispice de Néron.

E Chapiteau suivant les proportions & le caractere que les sculpteurs modernes lui donnent, où les choses les plus remarquables sont l'égalité de la hauteur des seuilles d'acanthe, & la légéreté des volutes qui sont vuidées avec beaucoup de grace, les circonvolutions de l'arc qui les composent étant séparées les unes des autres, & la volute n'étant pas massive & solide, comme on la voit dans tous les ouvrages de l'antique & de quelques modernes.

F Plafond du larmier où est tracé le plan des mu-

tules.

Les Remarques que je viens de faire sur les cinq ordres d'Architecture sont conformes aux regles établies par M. Perrault dans son Livre qui a pour titre, Ordonnance des cinq especes de Colonnes.

DÉFINITION XXV.

145. Les colonnes accouplées sont celles qui sont placées tellement près l'une de l'autre, qu'elles n'ont qu'un demi-diametre de distance du sût d'une colonne à l'autre, en sorte que les bases & les chapiteaux se touchent presque l'un l'autre.

Corollaire.

On ne doit donc point donner de piédestal aux colonnes accouplées, ou leur en donner un qui soit commun aux deux colonnes.

Définition XXVI.

\$ 46. On appelle colonnade tout ouvrage d'Ar-

284 ÉLÉMENTS

chitecture composé d'un certain nombre de colonnes ou piliers placés les uns près des autres sous un même entablement, sans arcades entre deux.

Définition XXVII.

147. L'arcade est un ouvrage d'Architecture dans lequel on fait des ouvertures ceintrées.

Dirinition XXVIII.

Pl. X.

148. L'entre-colonne est la distance qu'il y a d'une colonne à l'autre, soir qu'on prenne cette distance du miliou d'une colonne au milieu de l'autre, comme Goldman, M. Wolf, &c. soir qu'on la pronne du nud d'une colonne au nud de l'autre, comme M. Petrault, Daviler, &c. (S. 150.)

Romarque I.

PL XV. 149. Vittive (liv. 3, shap.,2) fait mention de cinq especes d'entre-colonnes, en quoi confistoit rouse la différence des édifices chez les Anciens. Ces entre-solonnes étoient de 5, 6, 6 ½, 8, & 10 modules. Le premier se nomme picnofzyle, le second sistyle, le troisieme eustyle, le quarrieme dipsayle, & le cinquieme aréostyle. Mais pour donner à un entre-colonne l'entablement qui lui convient, il faut avoir égard aux triglyphes dans l'ordre Dorique, & aux mutules de la corniche dans les autres ordres. Car les axes des colonnes doivent nécessairement passer au milieu du triglyphe & d'un mutule, parceque l'un & l'autre repréfentent la têre des poutres & des folives de traverses. Il faut aussi bien observer la disposition des denticules de la corniche dans les

D'ARCHITECTURE.

entre-colonnes, qui doivent être plus grands aux portes que dans les côrés.

Remarque II.

1 50. M. Petrault paroît d'abord ne pas s'accorder avec M. Wolf dans l'explication des entrecolonnements de Virruve. Le premier ne donne au picnostyle qu'un grand module 1, au sityle 2 modules, à l'eustyle 2 1, 3 au diastyle, & 4 à l'aréostyle : au lieu que M. Wolf en donne (§. 149) 5 au premier, 6 au second, 6 ½ au troisieme, 8 au quatrieme, & 10 au cinquieme. La raison de cerre différence est que M. Wolf prend les distances des colonnes du milieu de chaque colonne. & que M. Perrault & Daviler prennent leur diftance du nud des colonnes seulement (\$. 148); car si l'on ajoute un diametre ou grand module à chacun des nombres de M. Perrault, on trouvera au picnostyle deux grands modules & demi, qui reviennent aux cinq petits modules de M. Wolf; au siftyle on aura trois grands modules qui en font lix petits, &c.

Problême XXVII.

151. Tracer une Arcade entre des colonnes.

Solution.

Comme la hauteur des arcades varie selon les différents ordres; & suivant que les colonnes sont élevées sur un prédestal, ou qu'elles n'en ont point, nous allons donner des regles générales pour tous ces cas, & un exemple particulier pour l'ordre Toscan, dont on pourra faire l'application aux autres ordres.

Lorfqu'on a élevé un ordre sans piédeftal, il

faut toujours mettre un socle ou escabeau O sous la base de la colonne, de la hauteur d'un demidiametre, qui fait un module & demi (§. 92) de ceux dont nous nous servons ici. On aura attention de donner aux impostes & aux archivoltes, dans tous les ordres, un module & demi de hauteur: leurs moulures seront à peu près semblables à celles de l'architrave de l'ordre où ils sont appliqués. Venons présentement à la manière de tracer l'arcade.

1º. Pour l'ordre Toscan sans piédestal, donnez à la largeur de l'arcade onze petits modules (§.92), & 21 & demi de hauteur, ce qui fair un peu moins du double de sa largeur. S'il y a des piédestaux, donnez-leur treize modules & un quart de largeur, & vingt-six de hauteur.

2°. Pour l'ordre Dorique sans piédestaux, donnez à l'arcade onze modules & trois quarts de largeur, & vingt-trois & demi de hauteur; ce qui fait précisément le double du quarré. S'il y a un piédestal, donnez-lui quatorze modules & demi de largeur, & vingt-neuf de hauteur.

3°. Pour l'ordre Ionique sans piédestal, donnez douze modules & demi de largeur à l'arcade, & vingt-cinq & demi de hauteur; ce qui fair un peu plus du double. Ouand il v aura un piédestal.

plus du double. Quand il y aura un piédestal, vous donnerez à l'arcade quinze modules & trois quarts de largeur, sur trente-deux de hauteur.

49. Pour l'ordre Corinthien sans piédestal; donnez à l'ouverture de l'arcade treize modules & un quart de largeur, & vingt-sept & demi de hauteur: s'il y a un piédestal, donnez à l'arcade dix-sept modules de largeur, & trente-cinq de hauteur.

5°. Enfin pour l'ordre Composite sans piédestal,

donnez à la largeur de l'arcade quatorze modules, Pl. X. & vingt-neuf & demi de hauteur : si l'on y met un piédestal, donnez dix-huit modules & un quart de largeur à l'arcade, & trente-huit de hauteur.

A l'égard des autres parties de l'arcade, comme les moulures de l'arc, la clef, l'imposte, &c. vous les trouverez de la maniere suivante.

1°. Ayant divisé la hauteur AB en quatre parties égales, posez une pointe du compas sur la troisieme division, & l'ayant ouvert jusqu'à l'extrémité de la quatrieme division A, vous décrirez

le demi-cercle G H.

2°. Décrivez du même centre E plusieurs autres demi-cercles, mais d'un rayon un peu plus grand, pour former les moulures (§. 1,2), & l'arcade sera faire; au haut de laquelle vous tracerez la clef F de la maniere suivante.

- 3°. Transportez de chaque côté du point A la moitié d'un module IK, & ayant appliqué une regle le long des points EI & EK, menez les droites EIL & EKM, qui détermineront la largeur de la clef, à laquelle on ne mettra point d'ornements dans l'ordre Toscan, mais que vous ornerez de tous côtés dans les autres ordres.
- 4°. On trace les impostes NN aux points GH de la retombée de l'arc; & si les colonnes n'ont point de piédestaux, on met toujours à leur place un membre quarré O, qu'on nomme escabeau, comme on vient de le dire ci-dessus. On en met aussi sous les alettes ou piédroits C. Mais si les colonnes sont posées sur des piédestaux, il faut orner la base des alettes de quelques moulures tirées de la base du piédestal.

Remarque.

152. Pour rendre plus intelligible ce que nous

venons d'enseigner sur la construction des arcades; nous y joindrons la table suivante, qui sera sui-vie de deux autres, l'une pour les moulures & les membres de l'imposte, & l'autre pour les ornements de l'archivolte des arcades, suivant les ordres auxquels elles ontrapport.

T	A	B I	. E				
POUR LA CONSTRUCTION DES ARCADES,							
Pour les	Ordre	s sans	Piedef	łaux.			
Noms des Membies.							
Socle ou Escabeau.	I mod.	I mod. 1	$I^{\text{mod.}\frac{1}{2}}$	I mod. 1	I mod. I		
Hauteur de la co- lonne	22 .	24 .	16.	28.	30 .		
Distance des colon. d'un milieu à l'aut.	17.	17 4	18 1/2	19 1	20.		
Largeur de l'alette.	I 1	2.	1 1	1 1	1 1		
Haut. du piédroit depuis le dessus du socle jusqu'au des- sous de l'imposte.	13.	14 1	16 1	17 7	19 ፤		
Hauteur de l'im- poste	I .1	I 1/2	I 1	1 1	I 1/2		
Largeur de l'ar- chivolte	I I	I 1/2	1 1/2	I 1/4 .	1 1		
Largeur de l'arcad.	11.	(I 🖟	I 2 ½	13 4	14 .		
Hauteur des arcad.	2 [1/2	23 1	25 =	27 1	29 1		
Hauteur depuis le dessus de l'imposte jusqu'au dessous de la clef	۶ ۱	5 7	6 1/4	 6 §	7 •		
Hauteur de la clef.	2.	2.	2 .	2 .	2 .		

TABLE

POUR LA CONSTRUCTION DES ARCADES; pour les Ordres avec des Pièdefiant.

Entered to the second to the s						
Noms des Membres. Tolcan- Dorique Ionique. Corinth. Compo-						
Piédestal	6 mod	7 ^{mod.}	8 mod.	9 ^{mod.}	IOmod.	
Hauteur de la co- lonne	22 .	24)	16 ;	28 :	30 1	
Distance des colon. d'un milieu à l'aut.	I9 1/4	22] _	21 7		24 ‡	
Largeur de l'alette.	1 1	2 =		1 1	1 1	
Haut, du piédroit depuis le dessus du piédestal jusqu'au dessousde l'impost.	11 7	13-4			17 1	
Hauteur de l'im-	•	1 1/2	l .	1 1 1	1 ½	
Largeur de l'ar- chivolte	1 1	1 =	1 3	1 1 .	.i	
Largeur de l'arcad.	13 4	14, 1	15 3	17 +	18 1	
Hauteurdel'arcad.	26,:	29 .	32 :	35 4		
Hauteur depuis le dessus de l'imposte jusqu'au dessous de la clef	I	7 4	7 7		<u> </u>	
Hauteur de la clef.	2.	ì,	2 .	2.	* •	

TABLE des Moulures de l'Imposte, pour les cinq Ordres.						
ORDRE TOSCAN. Les mêmes mesures, en sup- posent de médic divisé en puit parties.						
Noms des Moulares.	Hanteur	Sulflije.	Hauteut.	Saillie.		
Régiet	4	- 1	part.	I parti		
Face	Lmod	_ ‡	I mod	2 part.		
Listel	- 1		29ar.	3 part.		
Total	1 mod. 1	-	I mod. 4 part.	3part.		
ORDR	E	ÞØ	RIQU	E.		
Premiere face	4	1,	3 part.	1		
Seconde face	1	+	4.part.	1 part.		
Filet	76	, 16	1 6	part.		
Astragale		16	y past.	2 part. 1		
Quart de rond	76	7	2 part. 1	3 part. 1		
Listel	1	1 1 2	f bait-	4 part.		
Total	I mod.	1, 1	I mod 4 part.	4part.		
ORD	RE	1.0 1	n o i d	***		
Première face		1 17	2 part.	3		
Seconde face		-	part.	7		
Filet			lsb/m}	y part		
Astragale		1	3 1	part.		
Ovo ou quart de	+	<u>.</u>	2 part 3	;;, , ,		
3°. face ou larmier.	+		2 part. 1	3 part.		
Talon droit	1 12		1			
Listel	1 24	1	2 3	4 Part.		
Total	I mod. 1	1 2	1 mod.4 part.	4 Part-		

SUITE de la TABLE des Moulures de l'Imposte pour les cinq Ordres.					
ORDRE COR	Les mêmes méfores, en fup- pofant le module divifé en huit parties.				
Noms des Moulures.	Haureur	Saillie.	Flaureur.	Sailtie. ·	
Filet	34	1	<u>‡</u> .	hat.	
Aftragale	1.	1 7	*	Part.	
Frise	+		4 part		
Filet	14	*1	: 🛉	g pari.	
Mtragale	15	- 1		Į paka	
Оус	# .	<u>I</u>	I.batt :	part.	
Face ou larmier	· }	7 84	S batt .	1 To 1 1	
Talon droit	7 / 10 / 10 / 10 / 10 / 10 / 10 / 10 / 1	posite † grande 11	T part. 3	peri 2 p rt	
Liftel	10		9	4 194	
Total	I mod. 1	+	Imod. 4 pare	pat	
ORDR	E C	O M	P.O, S. T. T	E	
Filet	- 1	1 ·	<u>i</u>	parte	
Aftragale	- 11	- 1		- par	
Frise	+.	-	par - 3		
Filet , . e.vr. , ; .	174		- - - - - - - -	1.00	
Astragale	1 14	1 1 1	7. C. 11 <u>4</u> 0	I P II.	
Doucincon cymais.	Ž,	٠. ا	2 par:		
Filet	14	74		2 patr.	
Face ou larmier	7.	1	2 par. 4	j pa j	
Cavet droit	+	1	parc. 1	1	
Listel	11	<u> </u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	[4 partie]	
Total	Imod.	1	1 mod. part.	14 pare.	

Т	A	ВЈ	E				
DES MOULU	DES MOULURES DE L'ARCHIVOLTE,						
poi	ır-les-	einq (Ordres.	-			
ORDRE T	OSC.	AN.	Les mêmes me polant le me huit parties.	elures, en fup- dule divisé en			
Noms des Moulures.	Largeur-	Saillie.	Largeut.	Saillie.			
Grande face avec fon adoucissement.	i mod.	ō •	1mod-2 part.	0 0 0			
Liftel	<u>1</u>	#	2 part.	2 part.			
Total	[mod.]	1/4	I mod. 4 part.	2 part.			
Ó, R. D. R	E	ĎΟ		J. E.,			
Premiere face		0 0	3 part.	o o o			
Seconde face	1 2	76	4 part.	7			
Listel	, 16	₹,	1	I part.			
Baguette	1 8	··· 1/4	part.	2 part.			
Quart de rond	- 18	7.	2 paft. 1	3 part. 1			
Listel			Iþart.	4 part.			
Total	₹ mod.1		1 mod. 4 part.	part.			
ORD	ORDRE TONTQUE						
Premiere face		0 0	4 part.	9 0 0			
Seconde face,	_ 1 <u>\$</u> ;	77	.Zpart.	2			
Talon droit	1 .	petite d grande d	2 part.	petite y part. grande, part.			
Liftel	1 1/8	7 26	I part.	3 part. 2			
Total	I mod 3	7,	1 mod. 4 part.	3 part. 1			
T A							

SUITE de la TABLE des Moulures de l'Archivolte pour les cinq Ordres.

ORDRE COR	Les mêmes miesures, en sup- posant le module divisé en buit parties.			
Noms des Moulures		-Saillie-	Largeur.	Saillie.
Premiere face	0 1/4	0 0	2 part.	000
Astragale	7 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	-	-
Seconde face	. 🕏	10	2 part. 2	1
Filet	1/14	1 1	1	I part.
Ove ou quart de rond	1.	- 1 4	<u> </u>	1 past. 2
Troisieme face	11	1/4	3 part. 1	
Talon droit	100	petite 16 grande 7	I part. I	petite 2 part, 1/2 grande 3 part. 1/2
Réglet		2	I part.	4 part.
Total	I mod. 1	1 3	I mod. 4 part.	4 part.
ORDR	E C	o M I	osi T	
	E C	OMI		
ORDR	E C	•	OSIT	E
ORDR	E C	O O petite 1	OSIT	E.
ORDR Premiere face Talon droit	E C	O O petite 1 grande 3 1 1	OSIT	E. O O O petite ## grande ##
ORDR Premiere face Talon droit Seconde face	E C	O O petite 1 3 4 grande 3 1 4 5 1 6	OSIT O 3 part. 1/3 a 5	Petite 1/4 grande 1/4 I parte
ORDR Premiere face Talon droit Seconde face Filet Ove ou quart de	E C 0 1/15 1/15 1/15 1/16 1/14	O O petite 1/3 a grande 1/3 1/3 1	OSIT O 3 part. 1/3	E. O O O petite 1/4 grands 4/4 1 part. 1 part. 1
ORDR Premiere face Talon droit Seconde face Filet Ove ou quart de rond,	E C 0 1/15 1 1/15 1 1/15 1 1/15	O O petite 1/3 a grande 3/3 a 1/6	OSIT O 3 part. 1/3 3 / 5 5 part. 1/4 1/7 1/4 part.	E. O O O Petite

194 - ÉLÉMENTS

Difinition XXIX.

M. X. 153. Le Fronton RST représente la figure d'une toit en pignon.

Problême XXVIII.

154. Tracer le fronton.

Solution.

1°. Tracez la corniche, où vous ne tracerez la grande cymaise & le listeau qu'avec des points.

2°. Elevez fur l'entablement posé horizontalement la perpendiculaire SD égale à la hauteur que doit avoir la partie la plus élevée du fronton.

3°. Menez des lignes droites des extrémités R du listeau au point S. & ensuite des paralleles à ces droites, selon la proportion de chaque membre de la corniche (§. 67, Géom.)

Remarque I.

dent ne détermine point la hauteur du fronton, qu'il est néanmoins nécessaire de la savoir pour le faire selon les regles d'Architecture, je donnerai encore la méthode suivante pour suppléer à ce qui manque à celle de M. Wolf.

ro. Divisea la ligne AB, que je suppose être la base du fronton, en deux parties égales au point C.

inie DF, & prenez sur cette perpendiculaire la parrie CD égale à AC.

3°. Da point D comme centre décrivez l'arc

D'ARCHITECTURE.

AEB. La perpendiculaire coupée au point E sera

le sommet du fronton.

4°. Menez des lignes droites des extremités B du listeau au point E; ensuite, comme ci-dessus, des paralleles à ces droites seson les moulures de la corniche. Lorsqu'on veut faire le haut du fronton en arc, on décrit tous les arcs du point D comme centre, en ouvrant plus ou moins le compas.

Remarque II.

à la corniche qui est sous le fronton, parcequ'on ne les mer que pour rejetter la pluie, & que dans le cas présent cette raison ne subliste plus.

Définition XXX.

157. Les Acroteres sont des petits piédestaux, souvent sans base, que l'on place aux extrémités & sur le seminet des frontons, pour y porter des sigures & des statues.

Remarque.

158. La raison qui fair qu'on ne met point de base aux acroteres, c'est que le fronton la cacheroit. On orne seulement sa corniche de quelques moulures en petir nombre, asin qu'on les puisse distinguer de loin. Il faut même observer une proportion convenable avec le dé, de même que l'on a fait dans les piédestaux.

Théorême IX.

Lorsqu'on place une colonne sur une Tiy

ÉLÉMENTS

autre colonne, la supérieure doit être plus délicate que l'inférieure, & en même temps doit y appuyer solidement.

Démonstration.

Comme les inférieures portent les supérieures, les premieres ont une charge plus pesante à supporter que les secondes, & doivent par conséquent erreplus sortes & moins délicates. Et comme les supérieures ont aussi un gros poids à porter, il est abfolument nécessaire qu'elles aient un appui solide.

Corollaire I.

160. Il faut placer l'ordre Dorique sur le Tofcan, l'Ionique sur le Dorique, le Corinthien sur l'Ionique, & le Composite sur le Corinthien. Si cependant quelque raison obligeoit à mettre une colonne sur une autre colonne du même ordre, on peut alors le faire, comme, par exemple, dans l'intérieur des églises où l'on met le Corinthien sur le Corinthien; mais c'est une licence qu'on doit éviter, parcequ'ayant la même proportion, le second paroît trop lourd pour le premier.

Corollaire II.

161. Le module de la colonne supérieure doit Erre plus perit que le module de la colonne infézieure.

Remarque.

162. Vitruve fait la colonne supérieure des trois quarts de celle d'au-dessous; Palladio, Scamozzi, & Serlio, des $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{6}{7}$; & Goldman lui

donne les deux tiers de celui de la colonne inférieure. Mais le fentiment de Scamozzi paroît plus conforme à la raison, car il donne au demi-diametre de la colonne supérieure le demi-diametre de la diminution de la colonne inférieure; la colonne supérieure paroît de cette saçon n'être qu'une continuation de la colonne inférieure. Or, dans le cas présent, le module de la colonne supérieure est de 4 de celui de la colonne inférieure, ou 24 minutes.

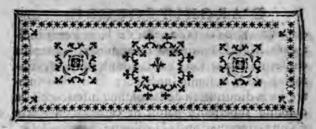
Corollaire III.

163. Pour donner une belle disposition aux triglyphes, mutules, & denticules, il faut que le module supérieur regle exactement l'entre-colonnement inférieur; ceci n'a lieu que quand un ordre Dorique se trouve au-dessus d'un Toscan, & qu'un Corinthien se trouve au-dessus d'un ordre Ionique.

Remarque.

164. Si l'entre-colonnement inférieur est, par exemple, de 8 modules, ou 240 minutes, le module supérieur doit avoir \(\frac{2}{3}\) de l'inférieur. Et comme le nombre 240 est divisible par 24, on peut donner au module supérieur \(\frac{2}{3}\) ou 24 minutes du module inférieur. Or, si le module supérieur étoit de \(\frac{3}{4}\) ou 22 minutes \(\frac{1}{2}\) de l'inférieur, le quotient de 240 divisé par 22 \(\frac{1}{2}\) seroit 10 \(\frac{2}{3}\). Par conséquent l'entre colonnement inférieur de 8 modules devroit se divisée en 12 parties égales, & l'on devroit prendre \(\frac{1}{12}\) pour le module supérieur.

Fin de la premiere partie de l'Architecture.



É L É M E N T S D'ARCHITECTURE.

SECONDE PARTIE.

Des regles particulieres qu'il faut observer dans la construction des parties qui composent un bâtiment.

DÉFINITION L.

principales; du Fondement qui porte toute la masse, des Murs qui l'enferment, & du Toit qui le couvre.

Corollaire.

166. Tout édifice doit donc avoir un fondement solide & proportionné à la masse qu'il doit porter.

Problême I.

167. Poser le fondement d'un édifice.

Solution.

1°. Quand la place où l'on veut élever le bâti-

ÉLÉM. D'ARCHITECTURE. 299 anent est de terre rapportée, il famy ensoncer des pilotis de chêne endurcis aurseu; si le lieu est marécageux, on substituera des pilotis d'auns aux pieux de chêne.

2 °. On mettra par dessum lit de bon moilon ou petits quartiers de pierres, pour empêcher que l'humidité ou la chaux ne cause quesque dom-

mage aux pieux de bois.

3". Il faut mettre du mortier par dessus, qu'on

applanira avec la pelle.

49. On élevera le mur par déffus, composé de pierres de bonne qualité, bien ébousnées jusqu'au vif, liées avec de bon morrier, & on le laissera bien sécher avant que de rien bâtis par dessus.

son Eorsque le seu est marécageux, on environnera tout l'espace que doit occuper l'édifice, avec deux rangs de pilotis fichés bien avant en terre, & on épuisera avec soin toute l'eau qui pourroit s'y rencontrer.

Théorème I.

168. Il faut diminuer l'épaisseur des murs à chaque étage.

Démonstration.

Le bas des murs devant porter ce qui s'éleve au dessus, doit par conféquent avoir plus d'épaisseur. Il faut donc les diminuer à chaque étage afin de ne pas charger inutilement les sondations.

· Corollaire.

pendiculairement, la diminution d'épaisseur doit se faire en dehors, afin que les murs de face no

DE ELÉMENTS

rendent pas à s'écarter du reste du bâtiment. On cache ordinairement cette retraite du mur par une plinthe que l'on met à chaque étage.

Problème I I.

170. Bâtir un mur.

Solution.

1°. Liez le moilon & les pierres taillées de différentes grandeurs, avec une suffisante quantité de mortier, composé d'une partie de chaux & de deux parties de sable.

2°. Pour rendre les angles des murs plus solides, on les construit de briques ou de pierres de taille, qui alternativement de joint en joint s'unissent bien au mortier, à cause de leur figure réguliere.

3°. On met de part & d'autre dans les murs de refend quelques rangs de briques, afin de leur donner plus de folidité: on les fait même, si l'on veut, tout entiers de briques liées avec du mortier.

Définition .II.

PI.XI. 171. La Fenêtre est une ouverture pratiquée Fig. 1. dans le mur pour donner du jour aux chambres & autres parties d'un bâtiment.

Corollaire.

172. On doit donc donner une certaine inclinaison aux embrasures des fenêtres, asin de laisses plus d'entrée à la lumiere pour éclairer les chambres. C'est pour la même raison que les fenêtres doivent avoir plus de hauteur que de largeur.

Théorème II.

175. Lorsque les fenéres ne sont que médiocrement élevées, on leur donne la figure d'un parallélogramme recliangle; mais lorsqu'elles ont beaucoup d'élévation, le haut se termine ordinaisement en arc.

Démonstration.

Une fenêtre de figure quadrangulaire donnant plus d'entrée à la lumiere qu'une fenêtre ceintrée, si l'une & l'autre sont de même hauteur, il vaut inieux leur donner la figure quadrangulaire ou rectangle (§. 171). Que si les fenêtres ont beaucoup de largeur, telles que sont celles des églises, le linteau de figure quadrangulaire plietoit sous le poids du mur qu'il porte, ou du moins paroîtroit s'affaisser, & pourroit même se rompre. La solidité demande donc que ces fenêtres soient ceintrées.

Théorème III.

174. Une fenêtre doit avoir assez de largeur pour que deux personnes puissent s'y accouder à l'aise pour regarder hors de la chambre.

Demonstration.

La commodité l'exige ; car il se trouve très souvent deux personnes qui veulent regarder en même temps par la même senètre.

Corollaire.

475. Les fenêrres des maisons faires pour des

Т	A .	В 1	E			
DES MOULURES DE L'ARCHIVOLTE,						
pou	r-les-	eing (Ordres.			
ORDRET	OSC A	1 N.	Les mêmes me polant le m huit parties.	fures, en fup- dule divifé en		
Noms des Moulures.	Largeur-	Saillie.	Largeut.	Saillie.		
Grande face avec fon adoucificment.	1 mod. 1	ō •	1 mod-2 part.	0 0 0		
Listel	4	4	2 part.	2.part.		
Total	1 mod. 2	1 4	I mod. 4 part.	2 part.		
ORDR	E }.	ĎΟ	RIQU	E.		
Premiere face	3 -	o o	3 part.	0 0 0		
Seconde face	1/2	76	4 part.	T		
Listel	1 1 6	1 9	1	I part.		
Baguette	1	1	_ 1 part.	_ 2 part.		
Quart de rond	- 16	7	2 paft: 1	3 part. 1		
Liftel			Iþart.	4 part.		
Total	₹mod-1		1 mod. 4 part.	part.		
ORDRE TONTQUE						
Premiere face	Q -	0 0	4 part.	9 0 0		
Seconde face	1 \$ =	12	·Spart.			
Talon droit	3	petite d	2 part.	petite y part. grande, part.		
Liftel	1 1 1/2	7 7 2 6	I part.	3 part. 3		
Total	I mod =	7,	I mod. 4 part.	3 part. 1		

SUITE de la THBLE des Monlures de l'Archivolte pour les cinq Ordres.

ORDRE COR	Les mêmes mesures, en Iup- posant le module divisé en huit parties.						
Noms des Moulires		-Saillie-	Largeur.	Saillie.			
Premiere face	0 1/4	0 0	2 Part.	0 0 0			
Astragale	112	12	- 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1				
Seconde face	. 🕏	- 10	2 part. 1	1 9			
Filet	1 14	. 1	1	y part.			
Ove ou quart de rond	11.	<u>\$</u>	<u> </u>	I past. 2			
Troisieme face	11	14	3 part. 1				
Talon droit	· 1	petite 16 grande 7	I part. I	petite 2 pare. 1 grande 3 part. 1			
Réglet	- 1	1	1 Part.	4 part.			
Total	I mod.	: 1	I mod. 4 part.	, 4 part.			
ORDR	E C	о́ м́	POSIT	E.			
Premiere face	o 뷰	0.0	Q 3 part. 1	0 0 0			
Talon droit	1 15	petite 1 3 a grande 3 4 2	ş	petite 1/4 grande 1/4			
Seconde face	<u> </u>	1	5. part.	1 batt.			
Filet	14	1/6	. 	, part. 1			
Ove ou quart de			•	• •			
rond,		- 1	y part.	2 part.			
Cavet droit	Ę	18	y partio	3 pare.			
Listel	11	1	÷	3 part.			
Total	mod. 3	, 1/2	mod. 4 part.	3 parc			

ye4 É L É M E N T S

les subdivisions des ordres ; ainsi qu'on les a expliquées ci-devant (\$-80.).

Problême IV.

178. Tracer les recours simples, ou crosseues

Solution

Pl. XI. Fig. 1. 18. Ayant marqué la place de la fenêtre, tirez. les deux lignes droites AB & BC, qui doivent se couper à angles droits au point B.

2°. Portez de part & d'autre du point D, qui est la hauteur de la fenêtre, toutes les mesures

des moulutes de la traverse & de l'appui.

3°. Du point E, qui marque la largeur de la fenêtre, portez vers B les faillies 1, 2, 3, 4, 5, &c.

4°. Menez des lignes droites perpendiculaires à AB, de B en E; & par les autres points de divition marqués sur AB, menez des paralleles à BC, & vos retours simples se trouveront tracés.

Problême V.

Fig. s.

179. Tracer les retours composés, ou doubles

-1103 De la porte étant marquée, tirez, comme au

problème précédent, les droites AB & B C.

22. Portez de part & d'autre de D, les haureurs des moulures de la traverse, c'est-à-dire,
deux sois y & pour le president se en services.

deux fois 1 & 1 pour la premiere face, & ensuite 2, 5, &c. pour les autres membres.

: 150. Les faillies se marquent aussi dans le bas de

F en B fur la ligue B C, puis de E en C fur la même ligue.

D'ARCHITECTURE.

4°. Menez des lignes droites par tous les points pl. XI. de division, les unes paralleles à AB, les autres Fig. 2. paralleles à BC, & le trait de vos retours composés sera fini.

Remarque I.

180. Avant que de parler des portes, il est à propos d'ajouter ici quelque chose à ce que je viens
de dire sur les senêtres d'après M. Wolf. Dans presque toutes les chambres des anciens édifices on
trouve une obscurité sort désagréable, & dans
quelques-uns des bâtiments modernes un si grand
jour qu'on en est ébloui. Les premiers avoient
cela de bon, qu'ils garantissoient du froid pendant l'hiver, & de la chaleur pendant l'été; mais
il étoit d'ailleurs très ridicule & très insupportable
de se voir obligé de loger dans des caves, & d'ajouter en plein midi la lumiere d'une chandelle à
celle du soleil.

L'inconvénient des fenêtres trop grandes n'est pas moins à éviter : le froid & le chaud pénetrent dans les appartements de maniere qu'on a bien de la peine à s'en garantir; & l'on ne se bâtir toures ois des demeures que pour y être à l'abri des injures de l'air. Il saut donc proportionner la grandeur des ouvertures des fenêtres aux lieux qu'elles doivent éclairer : car si elles sont trop petites ou trop éloignées, elles rendront les lieux obscurs; & si elles sont trop grandes ou trop proches, elles affoiblissent le mur dans lequel elles sont percées, & causent l'excès du froid & du chaud, & même la ruine de l'édifice.

Remarque II.

181. Il y a trois fortes de fenêtres: les grandes . Tome III. V qui sont les vitraux des Eglises & des Basiliques, les arcades des galeries & des corridors qui sont l'office de croisées, & les principales des saltons, plus grandes que celles du reste de la façade: les moyennes sont toutes celles qui éclairent les appartements; & ensin les petites sont les croisées d'entre-soles, ou mézanines, les lucarnes, les œils de-bœuf, les soupiraux, & autres petits jours servant à éclairer les moindres pieces, comine cabinets, garde-robes, ou les lieux qui n'ont pas besoin de grande lumiere, comme sont les celliers, les bûchers & les caves.

Remarque III.

182. La plate-bande des fenêtres doit être éloignée du plafond autant que la hauteur d'une corniche le pourra permettre. Leur appui doit être haut d'environ 2 pieds 9 pouces. Si le mur est épais, on abat l'appui dans l'embrasure pour regarder facilement au dehors, & cet appui doit avoir un peu de pente pour jetter les eaux.

·Remarque IV.

183. Si l'étage a , par exemple , 12 pieds sous solive, la corniche ayant un pied de haut ou environ, & l'appui trois, il en reste huit pour la hauteur de la croisée, qui sera le double de quatre qu'elle doit avoir de largeur; & ainsià proportion des étages plus ou moins élevés. La meilleure regle pour ranger les croisées, est de les espacer de maniere que la largeur du trumeau soit égale à celle de la croisée, & que vers les encoignures il y ait de distance de l'angle du bâtiment au tableau de la croisée un tiers ou un quart plus que la largeur de la croisée.

Remarque V.

184. Les petites croisées, appellées mézanines ou bâtardes, doivent avoir plus de largeur que de hauteur, & servent pour les petits étages au-dessus des grands: la largeur doit être égale à celle des senêtres de dessous. Les lucarnes doivent avoir un cinquieme moins de largeur que celles de dessous; & celles de bois revêtues de plomb, un quart moins de largeur que les autres de la façade: on les sait ordinairement bombées, ayant de hauteur environ une sois & demie leur largeur, quand on les sait en plein ceintre. Il saut éviter de couper la corniche au-devant de-chaque lucarne. Il y en a de petites qu'on appelle œils de bœuf, ou petits jours, ronds ou ovales, sur les combles & sur les dômes.

DÉFINITION III.

185. On appelle *Portes*, toutes ouvertures pra- p1. XI. tiquées dans un mur pour entrer dans un édifice, Fig. 2. ou dans les appartements qui le composent.

Corollaire I.

186. Une porte ne doit donc pas avoir moins de six pieds de hauteur.

Corollaire 11.

187. Comme elle doit permettre une entrée libre & commode à ceux qui y passent (§. 21), & que la largeur d'un homme vêtu est à peu près égale à la moitié de la hauteur de la porte, la proportion qu'il doit y avoir entre la largeur & la hauteur paroît êtte 1:2 (§. 19, 21). Voyez ce que

ÉLÉMENTS

nous avons dir ci-devant sur les portes & les fe-

Remarque.

188. La largeur des portes des petits bâtiments est au moins de 4 pieds ou 4 ½; celle des maisons d'une grandeur médiocre doit être de cinq ou six pieds, & celle des portes des grands édifices est ordinairement de 7 ou 8 pieds. Les portes des cabiners doivent avoir 3, 3, 1/2, 3 1/4, ou même quelquefois 4 pieds de largeur : celles des chambres en auront 4 ou $4\frac{1}{2}$, & les grandes chambres ou falles en auront cinq ou six au plus. Les portes des églises peuvent avoir depuis cinq jusqu'à 8 pieds, les portes de villes 10 ou 12, celles des hôtels 6; les plus grandes n'en auront pas plus de 12. Comme la porte des hôtels doit être aussi haute que les fenêtres, on déterminera facilement sa largeur en divisant sa hauteur en deux parties (\$. 177.)

Théorême V.

189. Il faut toujours placer la porte au milieu du bâtiment, & de part & d'autre on place autant de fenêtres, & à égale distance de la porte. On peut les en éloigner autant qu'on voudra, pourvu qu'elles le soient également à droite comme à gauche.

Démonstration.

Elle est fondée sur les loix de la symmétrie (§. 22, 23.)

Théorême VI.

190. Si l'on orne les fenêtres de frontons, on

D'ARCHITECTURE.

300 aura soin de les faire alternativement triangulaires & ceintrés : ce qui doit aussi s'observer pour les. retours.

La démonstration est fondée sur la même raison que la précédente.

Corollaire.

Les fenêtres doivent donc être en nombre impair dans une façade.

Théorême VIL

191. Lorsqu'on fait plusieurs portes dans une façade de bâtiment, la principale doit être placée au milieu & être plus grande que les autres, qui doivent en être également distantes de part & d'autre. Les théorèmes ci-dessus partent tous trois du même principe.

Théorême VIII.

192. L'appui ou mur qui est entre le pavé ou parquet & le bas de l'ouverture qui forme la fenêtre, ne doit pas avoir plus de trois pieds de haur.

Démonstration.

Une fenêtre doit être faite de maniere qu'on puisse y regarder commodément (§. 174). Or une fenêtre est bien plus commode quand on se courbe tant soit peu, que s'il falloit s'y appuyer en se tenant debout : l'appui d'une fenêtre doit donc avoir autant de hauteur au-desfus du parquet ou pavé, qu'il en faut avoir pour s'y appuyer le corps un peu incliné, & regarder dehors à son aise : ce

310 ÉLÉMENTS

qui ne pourroit se faire, si l'appui avoit plus de trois pieds de haut (§. 14). Ce qu'il failloit démontrer.

Corollaire.

193. La commodité requise pour regarder par une senêtre demande donc aussi que le mur d'appui des senêtres ait moins d'épaisseur que la partie du mur qui les sépare; on aura aussi grand soin de ne point trop ni inutilement charger le ceintre des senêtres d'en bas.

Problême VI.

194. Enduire un mur.

Solution.

1°. Dès que le mur sera sec, il faut lui donner trois enduits de mortier.

2°. Sitôt que ces enduits feront secs, on lui en donnera encore trois autres, mais d'un mortier plus sin, composé de bonne chaux & d'un sable plus menu que celui dont on s'étoit servi en premier lieu. On peut y en ajouter de plâtre, ou même substituer ceux-ci aux enduits composés de mortier sin.

Théorême IX.

195. La figure des chambres doit être quadrangulaire & rectangle.

Démonstration.

Il faut pouvoir placer dans une chambre des tables, chaises, lits, garde-robes, armoires, &c.

D'ARCHITECTURE.

Or la figure quadrangulaire convient mieux pour cela que route autre; il faut donc donner aux chambres une figure rectangle & quadrangulaire. Ce qu'il falloit démontrer.

Corollaire.

196. Les proportions qu'on doit mettre entre la largeur des chambres & leur longueur, sont comme 1:1, ou 2:8, ou 1:2; celles des salles à manger & autres grandes salles de festins sont comme 1:3. (§. 17, 20.)

Théorême X.

197. Le plafond des chambres ne doit être ni trop élevé ni trop abaissé.

Démonstration.

Quand les chambres sont trop grandes & leurs plasonds trop élevés, on ne peut les échausser en hiver qu'avec peine & à grands strais. Si elles sont trop petites & le plasond trop bas, elles nuisent à la santé, parceque les corps transpirent sans cesse, & que cette transpiration avec les exhalaisons des autres matieres n'ont pas assez d'espace pour se répandre & se dissiper.

Théorême XI.

198. Les planchers des chambres & des étuves doivent être de bois; ceux des salles & des vestibules se feront de pierres, de carreaux, ou de plâtre.

V iv

Démonstration.

Les pierres & les carreaux de brique rendent les appartements beaucoup plus froids & plus humides que ne font les parquets: ce qui est fort incommode en hiver.

Définition IV.

' 199. On appelle plafond ou lambris figuré le dessous du plancher supérieur d'une chambre, distribué en figure géométrique, ou en rensoncements bordés de quelques membres d'architecture.

Problême VII.

200. Faire avec du plâtre un plafond figuré.

Solution.

1°. Clouez des lattes de solive en solive, que vous crépirez de plâtre, & que vous chargerez aux endroits où vous voudrez placer des faillies. Vous enduirez de plâtre sin les parties qui doivent être lisses, & vous tracerez les moulures avec des calibres de bois taillés suivant les profils que vous avez dessein d'exécuter.

2°. Distribuez votre plasond en figures, de maniere que celle du milieu ait les côtés paralleles à ceux de la chambre, & leur soit proportionnée. Si, par exemple, la chambre est quarrée, la sigure du milieu sera quarrée, ou ronde, ou exagone. Si la chambre est oblongue, le rensoncement du milieu doit avoir la même figure, ou

Tera elliptique, rectangle, ou mixtiligne. Les rensoncements qu'on distribue à côté doivent suivre les loix de la symmétrie, de façon que ceux qui sont vis-à-vis soient semblables & se répondent les uns aux autres, & ils doivent être plus

petits que celui du milieu.

3°. On distribuera aussices petits rensoncements de maniere que leurs côtés conviennent ensemble. Si, par exemple, les côtés du rensoncement qui est au milieu sont convexes, les côtés des petits rensoncements qui les avoisinent doivent être concaves; & si ceux-là sont concaves, il saut que ceux-ci soient convexes: tous les autres du compartiment doivent suivre la même regle. Les rensoncements angulaires suivent la figure de la chambre, & l'on doit terminer par un angle droit la partie du rensoncement qui est tournée vers le coin de la chambre, lorsque la figure de la chambre est rectangulaire.

4°. On borde ces renfoncements avec des moulures prises à volonté de différents ordres d'archi-

tecture.

5°. Il faut enfin orner d'une corniche les extrémités du plafond qui appuient sur les murs.

Remarque.

201. On fait aussi des plasonds de plâtre tout unis sans rensoncements ni saillies, avec une corniche qui regne au pourtour de la piece. Les peintures ornent très bien ces sortes de plasonds unis; mais comme on ne sauroit peindre sur le plâtre, il faut y rapporter de la toile que l'on colle sur le plasond avec du marousse; ce qui ne se peut faire que quand le plâtre est bien sec, & après quelques

LELÉMENTS

années de construction. Les Italiens ont une autre maniere de peindre les plasonds, qu'ils appellent à fresque; elle ne se pratique que sur un enduit frais de mortier, dont le peintre ne sait préparer que l'espace qu'il peut peindre dans la journée, afin que la peinture s'incorpore avec l'enduit avant qu'il ait eu le temps de sécher. *

Dépinition V.

202. On appelle voûte en arc de cloître un plafond convexe construit de pierres ou de briques, & formé en arc de cercle ou d'ellipse, dont les angles en dedans sont un esset contraire à la voûte d'arête.

Définition VI.

203. On donne particuliérement le nom de volte à celle qui est formée en arc & représente la figure d'un segment de cylindre creux. La voûte sphérique est celle qui se forme de quatre arcs de cercle, & sinit insensiblement en pointe.

Théorême XII.

204. Toute espece de voûte doit être portée sur des murs & des piliers capables d'en soutenir le poids.

Démonstration.

Les pierres dont on construit les voûtes sont raillées en sorme de coins. Or par leur propre poids elles tendent en bas, & tomberoient infaillible-

^{*}On trouvera toutes ces différentes manieres de peindre très détaillées dans la nouvelle édition du livre intitulé, Architecture moderne, Tome I, Liv. 1, de la Confirution, imprimé en 1764, en 2 vol. in-4°, chez Jombert.

ment si leur figure ne les soutenoit en agissant par leurs côtés, comme fait un coin: il faut donc que les murs & les piliers sur lesquels on les construit soient faits de maniere à pouvoir résister à leurs efforts.

Remarque.

205. L'expérience apprend que plus l'arc d'une pl. XII. voûte est surbaissé, plus elle fait d'efforts, & qu'il Fig. 1. faut alors des piliers beaucoup plus gros. La regle que suivent ordinairement les Architectes pour déterminer leur grosseur, est telle:

19. Divisez l'arc ACDB en trois parties éga-

les.

2°. Prolongez la corde de la troisieme parrie DB jusqu'en E, c'est-à-dire, jusqu'à ce qu'elle air autant de longueur depuis B jusqu'à E, qu'il y en a depuis D jusqu'à B.

3°. Abaissez au point Bla perpendiculaire BG, & sur la ligne BG la perpendiculaire EF, qui déterminera l'épaisseur du mur ou du pilier qui doir

porter la voûte.

On peut encore trouver la longueur de la ligne EF sur une échelle géométrique, en y prenant la ligne AB & le rayon de l'arc A CD B.

Théorême XIII.

206. Il faut ouvrir une porte de communication d'une chambre à l'autre, lorsque leur usage est relatif.

Démonstration.

La commodité en fournit la raison. Un cabinet, par exemple, doit avoir une porte de communication avec une chambre, afin de pouvoir aller commodément de l'une à l'autre.

Théorême XIV.

207. L'usage d'une chambre ne doit empêcher ni porter aucun obstacle à l'usage d'une autre.

Démonstration.

La tranquillité & la commodité dictent cette regle; car quoique, par exemple, un cabinet d'étude doive être près d'une chambre, il ne faut pas le placer dans le voisinage de celle qu'occupent les enfants; parceque leurs cris, & le bruit qu'ils font assez communément, seroient sort incommodes à un homme d'étude.

Théorême X V.

208. On doit faire la distribution de chaque chambre, de maniere qu'on trouve dans leur situation toutes les aisances, & le moins d'inconvénients & d'empêchements qu'il est possible aux usages auxquels on les destine.

Démonstration.

Si le derriere de la maison, par exemple, est à l'orient, & que le devant donne sur la place publique, ou sur une rue de grand passage où l'on fair beaucoup de bruit toute la journée, il est alors plus à propos de placer sur le derriere le cabinet d'étude ou de repos, parceque l'aspect du soleil levant est favorable aux Muses, & que le bruit des places publiques les détourne, les distrait & les importune.

Problême VIII.

209. Construire une cheminée.

Solution.

- 1°. La largeur de l'ouverture doit être à l'égard de la hauteur comme 3:2, ou 3:4, & à l'égard de la profondeur comme 2:1, afin que toute la fumée puisse entrer dans le tuyau. La largeur qu'on doit donner aux cheminées des petites chambres est de 3 pieds; celles des grandes chambres doivent en avoir cinq; les cheminées des chambres à coucher auront 4 pieds de largeur; celles des petites salles 5½, & celles des grandes doivent en avoir six.
- 2°. On peut faire auprès du feu un soupirail dans le mur, qu'on fermera quand on le jugera à propos, afin que l'air extérieur puisse faire monter la sumée.
- 3°. On ajustera des lames de fer à la bouche supérieure du tuyau'pour les fermer lorsque le feu est éteint, & qu'on veut demeurer quelque temps sans en faire de nouveau.
- 4°. Les ornements des cheminées sont à-peuprès les mêmes que ceux des portes & des senêtres, & leur module doit se prendre de la sixieme, septieme, ou huitieme partie de son ouverture. Au-dessus de la corniche qui couronne l'ouverture, on ménage un cadre pour y placer une glace, & au-dessus quelques peintures; on orne le haut qui touche au plasond avec des moulures.

Problême IX.

210. Construire un foyer de cheminée.

Solution.

1°. Le foyer ne doit pas avoir plus de deux pieds & demi de haut. 2°. L'usage auquel on destine un foyer en détermine la grandeur; celui d'une cuisine, par exemple, doit être beaucoup plus grand que celui d'une chambre. La largeur de celui d'un cabinet est de trois ou quatre pieds; celle des soyers des grandes chambres doit être de cinq ou six pieds: & leur longueur, dans les premiers, doit être de quatre pieds & demi, au plus de six; & dans les secondes de six, au plus de huit pieds.

3°. Les cheminées ne doivent toucher au mur que par un côté, afin qu'on puisse s'y chausser de tous côtés; & le mur contre lequel la cheminée est appuyée doit être construit de maniere qu'il

n'y air aucun danger à craindre du feu.

4°. On pratiquera en quelque endroit du foyer un cendrier, dont l'ouverture sera fermée avec une plaque de ser, & dans lequel on mettra les cendres quand le seu sera éteint, ou qu'il y en aura trop, asin de conserver le soyer toujours net & propre.

Remarque.

La plupart des regles que M. Wolf donne pour la construction & la décoration des cheminées, ne sont point d'usage en France. Ceux qui seront curieux d'approsondir cette matiere, pourront avoir recours au Traité de la Décoration des édifices, par M. Blondel, en deux vol. in-4°, ou au Cours d'Architecture, par d'Aviler, où ils trouveront quantité d'exemples de cheminées, de portes & de senêtres décorées à la moderne.

Définition VII.

211. L'Escalier est une continuité de marches qui servent à monter ou descendre d'un étage à un autre.

Corollaire I.

212. Il est de la commodité que le principal escalier d'une maison se présente d'abordaux yeux des personnes qui veulent y monter, & qu'il continue depuis le bas jusqu'au toit. Il ne faut pas le placer dans le vestibule, & on l'éclairera par-tout suffisamment.

Remarque.

Cette regle n'est que pour les maisons ordinaires, l'usage étant que dans les hôtels & grandes maisons le principal escalier se termine au premier étage, & est précédé d'un grand vestibule. Ce sont les escaliers dérobés ou de dégagement, qui conduisent aux étages supérieurs.

Corollaire 1 I.

213. Les marches ne doivent pas avoir moins pl. XII. de quatre pouces de haut, ni plus de six & demi Fig. 3. ou sept, asin qu'on puisse monter & descendre sans se fatiguer. Chaque marche aura un pied de largeur sur quatre ou cinq de longueur dans les escaliers ordinaires; & les marches des plus grands ne doivent pas en avoir plus de 10 ou 12. Ensin, après avoir sait 7 ou 9, & tout au plus 11 ou 13 marches à chaque rampe, on fera un palier ou repos quarré, asin de pouvoir s'y reposer avant que de monter plus haut.

DEFINITION VIII.

214. On appelle escalier rond, ou à vis, ou en lisnaçon, celui dont les marches tournantes, droites, ou courbes, qui portent leur délardement, tiennent par le collet à un cylindre posé perpen; diculairement, & dont elles sont partie.

Corollaire.

215. Comme ces sortes d'escaliers ne sont pas commodes pour monter & descendre aisément & sans fatigue, il ne faut en construire dans un bâtiment que lorsqu'on ne peut s'en dispenser.

Problême X.

216. Tracer un escalier avec ses repos.

Solution.

Qu'on ait, par exemple, à tracer un escalier de deux repos, dont la premiere rampe aura cinq marches, la seconde six, & la troisieme sept, & que l'escalier ait six pieds de large.

Pl.XII.

- 1°. Ayant tiré à angle droit les deux lignes AB & AD, qui se couperont au point A, portez sur la ligne AD & du point G en L six pieds pour la largeur du repos ou palier; & de G en H portez six sois la largeur d'une marche.
- 2°. Portez du point I en F sur la ligne AB la largeur du repos ci-dessus, c'est-à-dire six pieds, & de F en N cinq fois la largeur d'une marche; ensuite de N en P portez encore la largeur de six pieds pour le repos.

3°. Appliquez une regle au point F, & menez la droite ah parallele à AD; de même par le point N menez la droite e i; ensuire du point Gla droite mn parallele à AB; du point L la droite o k; du point H la droite dg.

4°. Ayant ensuite posé la regle sur chaque point des divisions de O en G, & de E en F, tirez les lignes droites qui détermineront les marches.

Problême

Problême X I.

217. Tracer un escalier à vis.

Solution.

10. Augmentez le demi-diametre du cylindre de toute la longueur que vous voulez donner aux marches, & décrivez un demi-cercle, dont vous diviserez la circonférence en autant de parries que l'escalier aura de marches.

2°. Menez du centre à tous les points de division de la circonférence, des lignes droites qui

détermineront les marches.

Théorême XVI.

218. Le toit ou comble d'une maison ne doit etre ni trop élevé, ni trop plat.

Démonstration.

Les toits trop élevés chargent inutilement l'édifice, & le danger du feu est beaucoup plus à craindre. S'ils sont trop plats, la neige y séjourne long-temps, & la pluie en découle trop lentement; ce qui les sait périr, en occasionnant la pourriture dans la charpente.

Remarque I.

219. Les toits qui conviennent le mieux à notre climat, font ceux dont la section est un triangle équilatéral, ou un triangle dont la hauteur est égale à la moitié de la base. On se sert fort commodément de tuiles & de plaques de cuivre pour les couvrir.

Tome III.

Remarque II.

220. La remarque précédente ne regarde que la maniere de couvrir les bâtiments telle qu'on la pratique en Allemagne, où M. Wolf a composé son Traité. Mais en France on couvre les édifices de différentes marieres, eu égard à leur dignité, à la dépense qu'on veut faire, aux matieres que le pays produit, & à la pente des toits ou combles. Lorsque les facultés le permettent, & que les combles font bas & presque en terrasse, tels que ceux du Levant & de l'Italie, on doit les couvrir de cuivre ou de plomb, qui peut s'employer aussi à des combles roides, comme sont ceux des églises & autres édifices considérables. Les hôtels & les maisons de distinction se couvrent d'ardoise, & les maisons particulieres se couvrent de tuiles; qu'on trouve assez communément par-tout. En quelques endroits on couvre les maisons de bardeaux, qui sont de petites lattes de bois : dans les montagnes d'Auvergne & de quelques autres provinces; on voit des couvertures faites d'écailles de roches.

Remarque III.

221. Le plomb a son utilité, mais il est d'un grand poids, sujet à se gercer, & d'un grand entretien. Le cuivre, réduit en tables minces d'environ deux pieds de large, lui est présérable. L'ardoise est plus légere, on l'emploie sur des lattes de sente avec contrelattes de sciagé. Après l'ardoise, la tulle est la matiere la plus propre à couvrir les comblés; il y en a de plusieurs especes, savoir, la plate, la creuse & la Flamande. La tuile pour être bonne doit être bien cuire, bien droite, & doit sonner clair lorsqu'on la frappe.

Problême XII.

222. Tracer la coupe d'un comble à la mansarde, Pl. XII.

Solution.

to. Décrivez un demi-cercle sur le plus petit tôté de l'édifice, & divisez ce demi-cercle en quatre parties égales aux points B, C, D.

2°. Tirez les droites AB, BG, GD, DE, &

votre figure sera finie.

Définition IX.

223. La cheminée est la partie d'une maison par où la fumée des soyers s'exhale dans les airs. Le conduit par où passe cette sumée s'appelle tuyan.

Théorème XVII.

224. Les tuyaux des cheminées doivent monter plus haut que le comble. Il faut néanmoins se conformer aux regles de la symmétrie.

Démonstration.

Lorsque le tuyau d'une cheminée est plus bas que le faîte du comble, le vent qui effleure le toit repousse la fumée, & empêche qu'elle ne sorte du tuyau. La même chose arrive lorsque le vent sousse double droit contre le comble; car étant résléchis sur le tuyau, il empêche la sumée d'en sortif. Lorsque le soleil suit, les tuiles s'échaussent, l'air qui environne le tuyau se rarésie davantage que celui qui est au-dessus du saîte du bâciment (S. 45, Airom.); & comme il stouve moins de

324 ÉLÉMENTS

résstance dans le tuyau, il y entre & repousse la fumée, qui, trouvant cet obstacle à son issue, rentre dans le soyer, & se répand de là dans les pieces de l'appartement. Puisqu'il faut éviter une chose si nussible aux meubles & décorations des appartements, on doit la prévenir en faisant monter les tuyaux des cheminées plus haut que le faîte du comble. La symmétrie étant nécessaire par-tout, il faut en observer les regles dans la disposition des tuyaux de cheminée, comme dans tout le reste.

Définition X.

225. On appelle Ichnographie ou Plan la section horizontale d'un édifice, dans laquelle on représente l'épaisseur des murs principaux & des refends, la largeur des portes & des fenêtres, la distribution des escaliers, & ensin de toutes les pieces dont l'édifice est composé.

Problême XIII.

226. Tracer le plan d'un édifice.

Solution.

Pl. XII. AB qui se couperont à angle droit au point A.

Fig. 3.

2°. Divisez la ligne AB en deux parries égales

2°. Divisez la ligne AB en deux parties égales au point C, de part & d'autre duquel vous porterez sur la même ligne la moitié de la largeur que vous voulez donner à la porte; puis avançant toujours vers A & vers B, vous porterez l'espace que vous voulez mettre entre la porte & les senêtres, ensuite la largeur entiere des senêtres, après cela letrumeau ou la distance qui doit se trouver entre

la premiere & la seconde (§. 183). On portera ensuite la seconde fenêtre, &c. & ensin l'épaisseur des murs de resend.

3°. Ayant choisi le point E à volonté sur la ligne AD, marquez en montant vers D s'épaisseur du mur principal, la longueur des chambres, l'épaisseur du mur de resend, & la largeur des portes de chaque chambre.

4°. Appliquez la regle sur chaque point de division des deux lignes AB & AD; menez les lignes droites, comme nous avons dit (§.216),

& votre plan sera tracé.

5°. Pour le faire plus juste & plus méthodique, on aura soin de faire à côté une échelle divisée en toises ou pieds, telle qu'on la trouve au-dessous du plan (Pl. XII, sig. 3), Il faut ensuire distinguer chaque partie par des ombres, comme la sigure le représente.

Remarques

Pour rendre les plans intelligibles, on en marque les massifs d'un lavis noir : les saillies qui posent à terre, se tracent par des lignes pleines; & celles qui sont supposées au dessus, par des lignes ponctuées. On distingue les augmentations ou réparations à faire, par une couleur dissérente de ce qui est construit : & les teintes ou lavis de chaque plan se sont plus claires, à mesure que les étages s'élevent.

Définition XI.

227. L'Orthographie est l'élévation géométrale du plan d'un édifice, avec toutes ses proportions, ou, ce qui est le même, la représentation de la façade d'un bâtiment, avec les senêtres, les portes, X iij

le comble, & tous les ornements qui les décerrent.

Problême XIV.

218. Tirer l'Orthographie d'un bâtiment.

Solution.

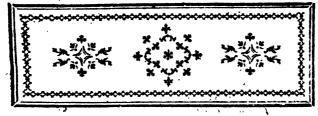
Pl. XIII. 1°, Tracez les lignes droites AB & AD, & portez sur ces lignes les mêmes divisions que vous aviez portées sur celles du problème précédent (§. 226.)

2°. Après avoir choiss à volonté le point E sur la ligne AD, marquez de E en D les hauteurs de chaque partie de la façade, comme senêtres, por-

tes, & ornements qui les accompagnent.

30. Menez des lignes droites par chaque point de division des deux lignes AB& AD, & dessinez les ornements selon les regles du dessein; & toute l'orthographie du bâtiment sera faite.

Pin des Eléments d'Architecture.



TABLE

D E S M A T I E R E S

Contenues pans les trois Volumes

DE CET OUVRAGE.

La Lettre A indique le premier Volume, B le second, C le troisieme, & le chiffre la page. Quand les chiffres ne seront précédés d'aucune settre, ils se rapporteront à celle qui est immédiatement au-dessus.

· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		
ABAQUE,	C.	236
ABEILLE, constellation méridionale,	B.	235
ABIME,		149
ACROTERES,	C.	295
ACUTANGLE OU OXIGONE,	A,	160
APPITION, comment on la fair,		3
fimple, maniere de la faire,		9
maniere d'en faire la preuve,		10
signes dont les Mathématiciens	le lerve	nt pour
la désigner,		11
Appirton composée, maniere de la faire,		ibid.
des fractions,	_	28
des grandeurs algébriques,	_	& fuiv.
AFFUT d'un canon,	C.	119
d'un mortier,		131
AFRIQUE, sa longueur,	B.	110
la largeur,		ibid.
Argle, constellation septentrionale,	_	235
	C.	195
"GUILLE aimantée,	B.	326
ses propriétés,		ibid.
la faire,	•	327
	· Xi▼	

r=			
	,		
	4		
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
3	28 TAPLE DES MATII	ERE	S.
Ī	AILERONS de fusées, C.	177 8	k 178.
•	les placer à propos,	-// -	ibid.
	leur proportion,		ibid.
•	AIOUTER, ce que c'est,	A.	3
_	plusieurs nombres ensemble,	•	9
	des fractions,		. 28
	des grandeurs algébriques,	" 8 8 8	k luiv.
·	Air, ce que c'est,	***	366
•	son élasticité, ou sa force élastique,	. 369 8	& luiv.
	fa pelanteur,	• •	37 I
	inférieur est plus pesant que le supéri	eur de l'	atmo-
	sphere.		ibid.
	Connoissant la base d'une colonne d'a	ir, trouv	er fon
	poids,	•	374
•	L'air descend dans le barometre lorsqu	ie la gra	
	l'air diminue, & au contraire,	r	378
	le comprimer,		379
	AIRE d'une figure,		200
	Trouver celle d'un quarré,		ibid.
	d'un triangle,		204
	d'un rectangle,		201
	d'un rhombe,		203
•	d'un rhomboide		ibid.
•	d'un cercle,		107
	de quelque figure rec	tiligne (que ce
1	puisse être,		205
	Ayant celle d'un cercle, trouver son	diametre	5, 209
-	Ayant le diametre d'un cercle, trouv	er sa cir	rconfé-
	rence .		ibid.
	Trouver celle du segment d'un arc dos	it on a l	a corde
(_	225
1	de quelque terrein ou	champ	que ce
	foir,	, -	24I
	Airométrie, ce que c'est,		365
	Aissieu dans la roue,	,	254
1	ALCOR, étoile de la grande ourse,	В.	236
	Aldebaran ou l'œil du taureau, étoile,		ibid.
	ALGEBRE, son utilité,	A.	83
	AMADOU,	C. •	12.
	Ambligone ou Obtus-Angle,	Α.	,0
	Ame d'un canon,	C.	414
	d'une fusée,	•	166
	Amerique,	B.	150

TABLE DES MATIERES. 329
sa longueur, 150
sa largeur, ibid.
AMPLITUDE orientale, 231
occidentale, ibid.
AMPOULETTE, C. 132
Analyse, ce que c'est, Disc. préliminaire, xj
ANCRAGE, B. 149
ANDROMEDE, constellation septentrionale, 235
Anes, étoiles de l'écrevisse, 1 236
Anges,
Angle, A. 159
comment il se marque, ibid.
comment on mesure sa grandeur, ibid.
droit, 145
aigu , ibid.
obrus, ibid.
oblique, 160
Angles de suite. 165
oppolés 166
verticaux ibid.
mesurer un angle donné, ibid.
en faire un égal à un autre donné, 171
le transporter d'un terrein dans un autre, 178
alterne, 184
externe, ibid.
interne, ibid.
les trois d'un triangle pris ensemble font 180 de-
gres, and do and but
il n'y en a qu'un droit dans quelque triangle que ce
puisse être, ibid.
les deux autres pris ensemble en font un droit, ibid.
Angle, il n'y en a qu'un d'obtus dans quelque triangle
que ce soit,
ils sont tous égaux dans un triangle équilatéral,
186 & 187
du centre, 187
à la circonférence, ibid.
diviser un angle donné en deux parties égales, 192
trouver celui d'un polygone régulier, 192
trouver la somme de tous les angles de quelque
1-2/8 1
Angles de luite, ont le même finus. Angles d'incidence
Angle d'incidence, B. 3 de réflexion ibid.
de réflexion, ibid.

430 TABLE DES MATIERES.

-	91-		
•		de réfraction,	4
		tompu,	ibid.
		d'inclination,	ibid.
		d'incidence est grand lorsque celui de	réfraction
		est petit,	50
		de réfraction est grand quand celui d'in-	cidence est
		perit,	ibid.
		au soleil,	199
		de commutation,	302
		d'élongation,	ibid.
	. , :	de loxodromie, ou loxodromique,	336
	. ;	mort, C.	10
	١.	diminué,	16
		de l'épaule,	ibid.
		flanquant,	ibid.
		intérieur,	ibid.
		extérieur,	ibid.
	-	de la tenaille,	ibid.
	55.5	flanqué,	ibid.
		il ne doit pas avoir moins de 60 degrés,	ibid.
		de la circonférence du polygone,	ibid.
		du bastion,	ibid.
	278	du-flanc	17
	. 1	du centre du polygone,	ibid.
		du centre du bastion,	ibid.
		rentrant,	22 & 29
		faillant,	2.1
	,	de la dérive d'un vaisseau, B.	349
	Ann	eau universal,	204
		sa construction.	ibid.
	• ••	de Saturne	279
	Anni	a folaire,	156
		embolilmique,	ibid.
	,	bissextile,	ibid.
		intercalaire,	ibid.
	- 1	lunaire,	
		sa différence de la solaire,	157 ibid.
		Julienne,	158
		Grégorienne	ibid.
	V.•·	des Julis,	160
	Axare	LET ou filet, C.	266
		MALIE moyenne.	
	Carrier O W	La melure	297
	<u> </u>	an mitlet o	345

•		•	•
•		•	
TABLE DES MATI	ERES	. 331	
ANOMALIE excentrique,		199	
égalée,	•	ibid.	
de l'orbe,		302	
Anse,		147	
Antares ou le cœur du scorpion, étoile,		236	
ANTECANIS ou la canicule, constellation	,	235	`
Anteciens,		118	
Antes, ce que c'est,	Ç.	, 216	
Antichthones,	B.	118	
ANTINOUS, constellation nouvelle,		235	
Antipodes,		118	
APHELIE,		397	
APOGÉE,	_	ibid.	
APOPHYGE,	C.	231	
le tracer,		234	
APPROCHES ou tranchées,		65	
les faire,	, (s & 7€.	
APPUT d'une fenétre, sa hauteur,	نے	309	
Apsides,	D.	² 97	
ARACHNOÏDE,		7	
ARC d'un cercle,	; 👫	163	
le diviser en trois parties égales,	· · 1.	191	
ARC (la moitié de l') qui sert de base à l	angie a	centre	
est la mesure de l'angle à la circonférer	1ce , 18	7,82 188	
ayant sa corde & sa hauteur, trouv	er rane	•	
ment,	• •	225	
en ciel artificiel		393	
	_ •	1 & 243	
ARCADE,	E.	284	
la tracer,		185	
Arcades vues de front ou de côté, les re		, · · · -	
spective,	В.	107	
ARCADES en tiers-point vues en perspecti		108	
table de leur construction,	C	189	
ARCHIPEL,	B.	147	
ARCHITECTURE civile,	C,	217	
militaire,		1	
ARCHITRAVE,	2 * * *	129	
ARCHIVOLTE,	ion 10	, 191	
ARCTURUS, ou le bouvier, constellat	ion , D.	. 234	
ARCTURUS, étoile du bouvier, Aréostyle,	C.	136 . 184	

ARITHMÉTIQUE, ce que c'eft, foccieule. fans chiffres ou palpable, 14, & fluiv- font inventeur étoit aveugle né, ibid. description & usage de cette arithmétique, 146 Armes d'un canon, 146 Arrosogra de nouvelle construction, A. 394 Arr de compter, ce que c'est, 1 Artifics d'eau, C. 198 leur composition, 199 Artillerie, 104 Ascension droite, B. 229 trouver celle du soleil, ibid. oblique, ibid. oblique, ibid. la trouver, 233 oblique d'anc étoile, la trouver, 233 oblique d'anc étoile, la trouver, 233 Assension droite d'une étoile, la trouver, 239 Assen d'une planete, 318 quadrat, 319 derrie, 164 Astragare, C. 230 & 238 Astragore, d'oile de la grande ourse, 187 Astragore, d'oile de la grande ourse, 187 Astragore, d'adivision, 187 Astragore, d'adivision, 187 Astragore, d'adivision, 187 Astracore, 187 Avant-fossé, 144 Avant-fossé, 144 Avant-enemin-couvert, 187 Av	fans chiffres ou palpable, 14,8 kinter fans chiffres ou palpable, 14,8 kinter fant inventeur étoit aveugle né ibid. description & usage de cette arithmétique, 146 Armes d'un canon, C. 122 Arrosoir de nouvelle construction; A. 394 Art de compter, ce que c'est, I Artifices d'eau, C. 198 Leur composition, 199 Artillerie, B. 219 Arcension droite, B. 219 frouver celle du soleil, ibid. oblique, ibid. oblique, ibid. la trouver, 230 Ascension droite d'une étoile, la trouver, 233 Ascension droite d'une étoile, la trouver, 239 Asie, sa largeur & sa longeur; 150 Aspect d'une planete, 318 qu'adat, 150 fextile, 150 trine, 160 Astragate, 200 fa division, 6toile de la grande ourse, 180 Attaque véritable, 180 Attaque véritable, 180 Attaque véritable, 160 Attaq	•	TABLE DES MA	_	
fans chiffres ou palpable, 145 & suiv. sont inventeur étoit aveugle né, ibid. description & usage de cette arithmétique, 146 Armes d'un canon, G. 122 Arrosoir de nouvelle construction, A. 394 Art de compter, ce que c'est, 1 Artifices d'eau, C. 198 leur composition, 199 Artillerie, 504 Ascension droite, B. 229 trouver celle du soleil, ibid. oblique, ibid. oblique, ibid. la trouver, 239 Ascension droite d'une étoile, la trouver, 239 oblique d'ané étoile; la trouver, 239 Asse, sa largeur & fa longeur; 150 Aspect d'une planete, 318 qu'adiat, 319 sextile, ibid. trine, ibid. 181 Astradate, 129 Astradate, 129 Astradon, étoile de la grande ourse, 138 Astradon, étoile de la grande ourse, 129 Astradour ceque c'est, 160 Avant-rosse, 144 Avant-chemin-couvert, 129 Aurome, 129 Aurome, son commencement & fa fin, 132 Aurome, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, 143 d'un cone, 144	fans chiffres ou palpable, 14,5 & suiv. font inventeur étoit aveugle né, ibid. description & usage de cette arithmétrique, 146 Armes d'un canon, G. 122 Arrosour de nouvelle construction, A. 394 Art de compter, ce que c'est, I Artifices d'eau, C. 198 leur composition, 199 Artifices d'eau, C. 198 leur composition, 199 Artifices d'eau, C. 198 leur composition, 199 Artificer d'un étoile, la trouver, 239 coblique, ibid. oblique, ibid. oblique d'une étoile, la trouver, 239 Assension droite d'une étoile, 237 Assension droite d'une étoile, 247 Assension droite d'une étoile, 247 Assension droite d'une étoile, 243 Avant-chemin-couvert, 139 Avrouse, ce que c'est, Discours prélimin. A. 243 Aviouse, ce que c'est, Discours prélimin. A. 243 Aviouse, ce que c'est, Discours prélimin. A. 243	AR		л.	_ 1
font inventeur étoit aveugle né, ibid. description & usage de cette arithmétrique, Armes d'un canon, Armes d'un d'une étoite, Armes d'un canon, Armes d'un contenent & fa fin, Armes d'un cylindre, d'un cône, d'un cone, au contenent & fa fin, Armes ce que c'est, Difcours prélimin. A.	font inventeur étoit aveugle né, ibid. description & usage de cette arithmétique, 146 Armes d'un canon, C. 122 Arrosofr de nouvelle construction, A. 394 Art de compter, ce que c'est, I Artifices d'eau, C. 198 leur composition, 199 Artillerie, 204 Ascension droite, B. 219 irouver celle du soleil, ibid. oblique, ibid. la trouver, 230 Ascension droite d'une étoile, la trouver, 233 oblique d'une étoile; la trouver, 239 Asie, sa largeur & sa longeur; 150 Aspect d'une planete, 318 dextile, ibid. trine, 160 Astracale, C. 230 & 238 Astracale, 238 Astracale, C. 230 & 238 Astracale, 160 Astra			Inable The	
description & usage de cette arithmétique, ARMES d'un canon, G. 122 ARROSOIR de nouvelle construction; ART de compter, ce que c'est, I ARTIFICES d'eau, C. 198 Leur composition, I 199 ARTILLERIE, ASCENSION droite, I 230 ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, Oblique d'une étoile, la trouver, ASSENSION droite d'une étoile, la trouver, Oblique d'une étoile, la trouver, ASSENSION droite d'une étoile, la trouver, J 330 ASSENSION droite d'une étoile, la trouver, J 340 ASSENSION droite d'une étoile, la trouver, J 350 ASSENSION droite d'une étoile, la trouver, J 360 ASSENSION droite d'une étoile,	description & usage de cette arithmétique, ARMES d'un canon, G. 122 ARROSOIR de nouvelle construction; A. 394 ART de compter, ce que c'est, I Leur composition, RATILIERIE, ASCENSION droite, Is trouver celle du soleil, oblique, la trouver, la trouver, ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, oblique d'une étoile; la trouver, assert d'une planete, quadrat, fextile, trine, ASTRAGALE, C. 230 & 238 ASTRAGALE, lesbien, ASTRAONOMIE, ce que c'est, AYANT-CHEMIN-COUVERT, AUGUET de mine, AUGUET d'un cylindre, AUTOMNE, son commencement & fa fin, AUTOMNE, son commencement & fa fin, AUTOMNE, so que c'est, Disson de la 244 AUTOMNE, son commencement & fa fin, AUTOMNE, son commencement &				
ARMES d'un canon, ARROSOIR de nouvelle construction, A. 394 ART de compter, ce que c'est, I ARTIFICES d'eau, Leur composition, RATILLERIE, ASCENSION droite, Is trouver celle du soleil, oblique, la trouver, ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, oblique d'une étoile, la trouver, 330 ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, 239 ASIE, sa largeur & sa longeur; Iso ASPECT d'une planete, quadrat, fextile, trine, lesbien, ASTRAGALE, lesbien, ASTRAGALE, lesbien, ASTRAGALE, lesbien, ASTRAONOME, ce que c'est, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AVANTELLITER d'un Artificiet, quel'si doit être, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AVANTELLITER d'un Artificiet, quel'si doit être, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AVANTELLITER D'ISTRAGALE, AVANTELLIT	ARMES d'un canon, ARROSOIR de nouvelle construction, ARROSOIR de nouvelle construction, ART de compter, ce que c'est, I ARTIFICES d'eau, I Leur composition, I 199 ARTILLERIE, ASCENSION droite, I trouver celle du soleil, Oblique, I trouver, I a trouver, I a trouver, Oblique d'une étoile, la trouver, Oblique d'une étoile, la trouver, I 230 ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, Oblique d'une étoile, la trouver, I 239 ASIE, sa largeur & sa longeur, I 50 ASPECT d'une planete, I 160 ASPECT d'une planete, I 160 ASTRAGALE, I cesbien, ASTRAGALE, I cesbien, I sibid. ASTRAGALE, I ces d'un étoile de la grande ourse, I 247 ASTRONOMIE, ce que c'est, I 207 I a divission, I 207 I 207 I 207 I 207 I 207 I 207 I 207 I 207 I 207 I 207 I 207 I 208 I 208 I 209 I 207	1			
ARROSOIR de nouvelle construction, ART de compter, ce que c'est, I ARTIFICES d'eau, C. 198 leur composition, I 199 ARTILLERIE, ASCENSION droite, It trouver celle du soleil, oblique, la trouver, ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, oblique d'une étoile; la trouver, 230 ASCENSION droite d'une étoile; la trouver, 231 oblique d'une étoile; la trouver, 232 ASIE, sa largeur & sa longeur; I 50 ASPECT d'une planete, qu'adrat, lextile, ibid, trine, lextile, ibid, ASTRAGALE, C. 230 & 238 ASTERION, étoile de la grande ourse, lesbien, ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 fa division, ATTAQUE véritable, fause, fause, fause, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AUGET de mine, AUGET de mi	ARROSOIR de nouvelle construction, ART de compter, ce que c'est, I ARTIFICES d'eau, C. 198 leur composition, I-99 ARTILLERIE, ASCENSION droite, Is trouver celle du soleil, oblique, la trouver, la trouver, Is d'une étoile, la trouver, oblique d'une étoile, la trouver, oblique d'une étoile, la trouver, Is d'une planete, quadrat, lextile, ibid. ASTRAGALE, Iesbien, ASTRAGALE, ASTRAONOMIE, ce que c'est, Is d'ussion, Is d				
ART de compter, ce que c'est, ARTIFICES d'eau, leur composition,	ART de compter, ce que c'est, ARTIFICES d'eau, Leur composition, ARTILLERIE, ASCENSION droite, La trouver celle du soleil, oblique, la trouver, la trouver, la trouver, la trouver, oblique d'une étoile, la trouver, 233 ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, 234 ASIE, sa largeur & sa longeur; 150 ASPECT d'une planete, qu'adrat, lextile, trine, lextile, lesbien, ASTRAGALE, lesbien, ASTRAGALE, lesbien, ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 ATTELLIER d'un Artissicier, quel if doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AUGURE d'un cylindre, AUTOMNE, son commencement & sa fin, 132 Axe d'un cylindre, d'un cône, d'un				122
leur composition, 198 leur composition, 199 ARTILLERIE, 704 ASCENSION droite, B. 219 trouver celle du soleil, ibid. oblique, 1230 la trouver, 233 oblique d'une étoile, la trouver, 233 oblique d'une étoile; la trouver, 239 ASIE, sa largeur & sa longeur; 150 ASPECT d'une planete, 318 quadrat, 162 lextile, 164 trine, 164 ASTRAGALE, C. 230 & 238 ASTRAGALE, 162 lesbien, 238 ASTRONOMIE, ce que c'est, 227 ASTRONOMIE, ce que c'est, 227 ASTRONOMIE, ce que c'est, 227 ANANT-CHEMIN-COUVERT, 160 AVANT-FOSSE, 244 AVANT-CHEMIN-COUVERT, 161 AUTOMNE, son commencement & sa fin, 132 Avante d'un cylindre, 243 Avante d'un cylindre, 243 Avante d'un cylindre, 243 Avante d'un cylindre, 243 Avante d'un cone, 444 d'un cône, 5210 Axance, 62 que c'est, Discours prélimin. A. 243 Avance, 62 que c'est, Discours prélimin. A. 243	leur composition, 199 ARTILLERIE, 1904 ASCENSION droite, B. 219 trouver celle du soleil, ibid. oblique, 1230 ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, 2330 ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, 2330 ASIE, sa largeur & sa longeur, 150 ASPECT d'une planete, 318 quadrat, 150 fextile, 162 trine, 163 ASTRAGALE, C. 230 & 238 ASTRAGALE, 162 ASTRONOMIE, ce que c'est, 227 ASTRONOMIE, ce que c'est, 227 ASTRONOMIE, ce que c'est, 227 ASTROLETER d'un Artissicier, quel is deit être, 160 AVANT-FOSSE, 144 AVANT-CHEMIN-COUVERT, 150 AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 AVE d'un cylindre, 144 d'un cône, 144 d'un cône, 144 d'un cône, 144			ı, A.	
leur composition, ARTILLERIE, ASCENSION droite, B. 229 trouver celle du soleil, oblique, la trouver, la trouver, 230 ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, poblique d'une étoile; la trouver, 233 oblique d'une étoile; la trouver, 234 ASIE, sa largeur & sa longeur; les d'une planete, quadrat, lextile, ibid. trine, lextile, itrine, lesbien, ASTRAGALE, lesbien, ASTRAGALE, lesbien, ASTRAGALE, lesbien, ASTRAGALE, lesbien, C. 230 & 238 ASTRAGALE, lesbien, ASTRAGALE, ASTRAG	leur composition, ARTILLERIE, ASCENSION droite, trouver celle du soleil, oblique, la trouver, la trou			C	
ARTILLERIE, ASCENSION droite, trouver celle du soleil, oblique, la trouver, la	ARTILLERIE, ASCENSION droite, trouver celle du soleil, oblique, la trouver, la			· ·	-
Ascension droite, trouver celle du soleil, ibid. oblique, ibid. la trouver, 230 Ascension droite d'une étoile, la trouver, 233 oblique d'une étoile; la trouver, 233 Asie, sa largeur & sa longeur; 150 Aspect d'une planete, 318 quadrat, ibid. trine, ibid. Astradate, 168 Astradate, 238 Astradonie, ce que c'est, 207 Astronomie, ce que c'est, 207 Is division, ibid. Attaque véritable, C. 83 fausse, 160 Avant-fossé, 14 Avant-chemin-couvert, ibid. Auger de mine, 139 Auger de mine, 139 Augor d'un cylindre, 132 Axe d'un cylindre, 132 Axe d'un cone, 132 Axe d'un cone, 133 Axiome, ce que c'est, Piscours prélimin. A. v	ASCENSION droite, trouver celle du soleil, ibid. oblique, ibid. oblique, ibid. la trouver, 230 ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, 233 oblique d'une étoile; la trouver, 239 ASIE, sa largeur & sa longeur; 150 ASPECT d'une planete, 218 quadrat, 219 iextile, ibid. 219 ASTRAGALE, C. 230 & 238 ASTRAGALE, C. 230 & 238 ASTRAGALE, C. 230 & 238 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 ASTROLITE d'un Artificier, quel si doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 144 AVANT-CHEMIN-COUVERT, 159 AURORE, 244 AUTOMNE son commencement & sa fin, 132 Axè d'un cylindre, 243 d'un cône, 243 d'un cône, 244 Autome, ce que c'est, Discours prélimin. A. 243 Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A. 243	'Ar:	FILLERIE.	• •	
oblique, la trouver, la trouver, la trouver, la trouver, la trouver, lossension droite d'une étoile, la trouver, la largeur & la longeur la trouver, la largeur & la longeur la longeur la largeur & la longeur la largeur et la longeur la largeur la largeur et la longeur la largeur et la longeur la largeur et la	oblique, la trouver, 230 Ascension droite d'une étoile, la trouver, 233 oblique d'une étoile; la trouver, 233 oblique d'une étoile; la trouver, 233 Asie, sa largeur & sa longeur; 150 Aspect d'une planete, 318 qu'adrat, 319 fextile, ibid. trine, 2008 238 Asterion, étoile de la grande ourse, B. 237 Astronomie, ce que c'est, 207 Astronomie, ce que c'est, 207 Attaque véritable, C. 83 fausse, 160 Avant-fossé, 24 Avant-chemin-couvert, ibid. Aurore, 139 Aurome, 6no commencement & sa fin, 132 Axe d'un cone, 139 Axe d'un cone, 144 du monde, 210 Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A.		ENSION droite,		- '
la trouver, Ascension droite d'une étoile, la trouver, oblique d'une étoile, la trouver, 233 oblique d'une étoile, la trouver, 239 Asie, sa largeur & sa longeur, 150 Aspect d'une planete, quadrat, lextile, ibid. trine, lesbien, 238 Astragale, lesbien, 238 Astragone, ce que c'est, sibid. Attaque véritable, fa division, ibid. Attaque véritable, fausse, fausse, Avant-fossé, Avant-chemin-couvert, ibid. Aurore, Aurore, Aurore, Aurore, Aurome, son commencement & sa fin, 139 Aurome, son commencement & sa fin, 243 d'un cône, d'un cône, d'un cône, d'un monde, Aurome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	la trouver, Ascension droite d'une étoile, la trouver, oblique d'une étoile, la trouver, 239 Asie, sa largeur & sa longeur, 150 Aspect d'une planete, quadrat, sips dextile, trine, ibid. Astragale, lesbien, Astragale, lesbien, Astraonomie, ce que c'est, spalle, Attaque véritable, fausse, fausse, Avant-fossé, Avant-chemin-couvert, Auget de mine, Auget de mine, Auget de mine, Augot (l'), constellation méridionale, Automne, son commencement & sa fin, Auget d'un cylindre, d'un cône, d'un cône, d'un cône, d'un cône, du monde, Augot de que c'est, Discours prélimin. A.			,	
ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, 233 oblique d'une étoile, la trouver, 239 ASIE, sa largeur & sa longeur, 150 ASPECT d'une planete, 318 quadrat, 319 sextile, ibid. trine, ibid. ASTRAGALE, C. 230 & 238 ASTERION, étoile de la grande ourse, B. 237 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 statement d'un Artissicier, quel if doit être, ibid. ATTAQUE véritable, 524 AVANT-FOSSE, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AURORE, B. 235 AURORE, B. 235 AURORE, B. 244 AUTOMNE, sons commencement & sa fin, 132 AXE d'un cylindre, 243 d'un cône, 243 d'un cône, 244 d'un cône, 243 d'un cône, 244 d'un cone, 244 d'un cône, 244 d'un cône, 243 d'un cône, 244	ASCENSION droite d'une étoile, la trouver, 239 Oblique d'une étoile; la trouver, 239 ASIE, la largeur & la longeur; 150 ASPECT d'une planete, 318 quadrat, 319 lextile, ibid. trine, ibid. ASTERACKIE; C. 230 & 238 ASTERION, étoile de la grande ourse, B. 237 ASTERION, étoile de la grande ourse, B. 237 ASTERONOMIE, ce que c'est, 207 la division, ibid. ATTAQUE véritable, C. 83 fausse, fausse, 160 AVANT-CHEMIN-COUVERT, 160 AVANT-CHEMIN-COUVERT, 139 AURORE, AUTOMNE, sons sellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & la fin, 132 Axe d'un cylindre, 144 d'un cône, 210 Axeome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	3.1		1.	•
oblique d'une étoile, la trouver, ASIE, la largeur & la longeur, ASPECT d'une planete, quadrat, lextile, trine, lesbien, ASTRAGALE, Lesbien, ASTRAGALE, Lesbien, ASTRAGALE, Lesbien, ASTRAGALE, Lesbien, ASTRAGALE, Lesbien, ASTRAGALE, Lesbien, ASTRAGALE, Lesbien, ASTRAGALE, Lesbien, ASTRAGALE, Lesbien, Lesbien, ASTRAGALE, Lesbien, Le	oblique d'une étoile; la trouver, ASIE, sa largeur & sa longeur; ASPECT d'une planete, quadrat, sibid. trine, sibid. ASTRAGALE; lesbien, ASTERION, étoile de la grande ourse, sa la division, sibid. ATTAQUE véritable, fausse, subid. ATTELLIER d'un Artificier, quel il doit être, sibid. AVANT-FOSSÉ, AVANT-CHEMIN-COUVERT, sibid. AUGET de mine, AUGET de mine, supid. AUTOMNE, sons fellation méridionale, supid. AUTOMNE, sons fellation, supid. S	Acc		tronwer.	. *
ASIE, sa largeur & sa longeur; ASPECT d'une planete, quadrat, sibid. trine, sibid. ASTRAGALE; C. 230 & 238 Lesbien, ASTRAGALE; Sebien, ASTRAGALE; Lesbien, Sebien, Se	ASIE, sa largeur & sa longeur; ASPECT d'une planete, quadrat, sibid. trine, lextile, lesbien, ASTRAGALE; lesbien, ASTRAGALE; lesbien, ASTRAGALE; lesbien, ASTRAGALE; lesbien, ASTRAGALE; lesbien, ASTRAGALE; lesbien, Sastronomie, ce que c'est, sibid. ATTAQUE véritable, faussien, sibid. ATTAQUE véritable, faussien, sibid. ATTALLITER d'un Artificier, quel il doit être, sibid. AVANT-CHEMIN-COUVERT, sibid. AVANT-CHEMIN-COUVERT, sibid. AUGET de mine, sibid. AURORE, AUTOMNE, sonstellation méridionale, sibid. AUTOMNE, sonstellation méridionale, sibid. AUTOMNE, sonstellation méridionale, sibid. AUTOMNE, sonstellation méridionale, sibid. AUTOMNE, sonstellation méridionale, sibid. AUTOMNE, sonstellation méridionale, sibid. Sibid. AUTOMNE, sonstellation méridionale, sibid. Si	2130			_ :
ASPECT d'une planete, quadrat, lextile,	ASPECT d'une planete, quadrat, lextile, lide, lextile, lextile, lextile, lextile, lextile, lextile, lide, lextile, lide, lextile,	Ası	B, sa largeur & sa longeur;		
lestile, ibid. ASTRAGALE, C. 230 & 238 lestien, 238 ASTERION, étoile de la grande ourse, B. 237 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 fa division, ibid. ATTAQUE veritable, C. 83 fausse, ibid. ATTELLIER d'un Artissicier, quel il doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, sonstellation méridionale, 235 AUTOMNE, sonstellation méridionale, 132 Axe d'un cylindre, 243 d'un cône, 243 d'un cône, 244 du monde, B. 210 Axiome, ce que c'est, Discours prelimin. A. v	lesbien, 230 & 238 ASTERION, étoile de la grande ourse. B. 237 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 fa division, ibid. ATTAQUE Véritable, C. 83 fausse, ibid. ATTELLIER d'un Artissicier, quel is doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, sons stellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, 4. 243 d'un cône, 144 du monde, B. 210 Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A. v	Asp	ECT d'une planete,		
trine, ibid. ASTRAGALE, C. 230 & 238 ASTRAGALE, C. 237 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 Is division, ibid. ATTAQUE véritable, ibid. ATTELLIER d'un Artificier, quel is doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 14 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AURORE, B. 244 AUTOMNE, constellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & sa fin, 132 Axe d'un cylindre, 142 d'un cône, 243 d'un cône, 144 d'un cône, 144 d'un monde, B. 210 Axiome, ce que c'est, Discours prelimin. A. v	ASTRAGALE, lesbien, l			210	44.4
lesbien, les	ASTRAGALE, lesbien, lesbien, ASTERION, étoile de la grande ourse, B. 237 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 ibid. ATTAQUE véritable, Fausse, Fausse, AVANT-FOSSÉ, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AUGET de mine, AUGORE, AUTOMNE, sons sellation méridionale, AUTOMNE, sons commencement & fa fin, Axe d'un cylindre, d'un cône, du monde, du monde, Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A.		ickine,		
lesbien, ASTERION, étoile de la grande ourse, B. 237 ASTRONOMIE, ce que c'est, 12 division, ibid. ATTAQUE vétitable, C. 83 fausse, fausse, fausse, AVANT-FOSSÉ, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AUGET de mine, AUGORE, AUTOMNE, sonstellation méridionale, AUTOMNE, sonstellation, AUTOM	lesbien, ASTERION, étoile de la grande ourse, B. 237 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 ibid. ATTAQUE véritable, Squsse, fausse, fausse, AVANT-FOSSÉ, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AUGET de mine, AUGET de mine, AUTOMNE, sons sellation méridionale, AUTOMNE, sons commencement & fa fin, AUTOMNE, sons commencement & fa fin, AUTOMNE, sons commencement & fa fin, Automationale, Automa	'А ет		C 210	- 1
ASTERION, étoile de la grande ourse, B. 237 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 isid. ATTAQUE véritable, C. 83 fausse, ibid. ATTELLIER d'un Artificier, quel is doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, sonstellation méridionale, 235 AUTOMNE, sonstellation méridionale, 132 Axée d'un cylindre, 243 d'un cône, 243 d'un cône, 144 d'un monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A. v	ASTERION, étoile de la grande ourse, B. 237 ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 isid. ATTAQUE véritable, C. 83 fausse, ibid. ATTELLIER d'un Artificier, quel si doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, sonstellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, 243 d'un cône, 144 d'un cône, 144 d'un cône, 144 d'un cône, 144	,			
ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 fa division, ibid. ATTAQUE véritable, C. 83 fausse, ibid. ATTELLIER d'un Artificier, quel is doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, sonstellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, 243 d'un cône, 243 d'un cône, 144 du monde, B. 210 Axome, ce que c'est, Discours prélimin. A. v	ASTRONOMIE, ce que c'est, 207 ibid. ATTAQUE véritable, C. 83 fausse, ibid. ATTELLIER d'un Artissier, quel is doit être, 160 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AURORE, B. 244 AUROME, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, 4. 243 d'un cône, 144 du monde, 6. 210 Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A. v	reĄ ,	ERION, étoile de la grande out	fc B.	•
ATTAQUE veritable, ibid. fausse, ibid. ATTELLIER d'un Artificier, quel is doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 14 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, sonstellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, 144 d'un cône, 144 d'un cône, 144 d'un monde, 156 Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A. v	ATTAQUE vétitable, ibid. fausse, ibid. ATTELLIER d'un Artissier, quel si doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, sonstellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & sa fin, 132 Axe d'un cylindre, A. 243 d'un cône, 144 du monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	Ast	RONOMIE, ce que c'eit,	, 17°	,
fausse, ibid. ATTELLIER d'un Artissiele, quel îs doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mîne, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, sonstellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, A. 243 d'un cône, 144 du monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A. v	fausse, ibid. ATTRILITER d'un Artissier, quel is doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, sonstellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, A. 243 d'un cône, 244 du monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A.		2	• -	• •
ATTELLIER d'un Artificier, quel ît doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mîne, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, fon commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, 243 d'un cône, 243 d'un cône, 243 Axiome, ce que c'est, Discours prelimin. A. v	ATTELLIER d'un Artificier, quel îs doit être, 160 AVANT-FOSSÉ, 24 AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, fon commencement & fa fin, 172 Axe d'un cylindre, A. 243 d'un cône, 244 du monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A. v	AT		C.	
AVANT-FOSSÉ, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AUGET de mine, AURORE, AUTORE, AUTOMNE, fon commencement & fa fin, AXE d'un cylindre, d'un cône, d'un cône, AXIOME, ce que c'est, Discours prelimin. A.	AVANT-FOSSÉ, AVANT-CHEMIN-COUVERT, AUGET de mine, AURORE, AUTORE, AUTOMNE, fon commencement & fa fin, Axe d'un cylindre, d'un cône, du monde, Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	*A	Taune,	doir être	
AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mîne, 139 AURORE, B. 244 AUTEL (l'), constellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, A. 243 d'un cône, 244 du monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A. v	AVANT-CHEMIN-COUVERT, ibid. AUGET de mine, 139 AURORE, B. 244 AUTOMNE, fon commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, A. 243 d'un cône, 144 du monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	AvA	NT-FOSSÉ		
AUGET de mine, AURORE, AUTORE, AUTOMNE, fon commencement & fa fin, Axe d'un cylindre, d'un cône, d'un cône, Axiome, ce que c'est, Discours prelimin. A.	AUGET de mîne, AURORE, AURORE, AUTOMNE, fon commencement & fa fin, Axe d'un cylindre, d'un cône, du monde, Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A.				
AVTEL (l'), constellation méridionale, 235 AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, A. 243 d'un cône, 244 d'un cône, 243 Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A. v	Avîtel (l'), constellation méridionale, 235 Automne, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, A. 243 d'un cône, 144 du monde, B. 210 Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	Ave	er de mine		. 139
AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, A. 243 d'un cône, 144 du monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	AUTOMNE, son commencement & fa fin, 132 Axe d'un cylindre, A. 243 d'un cône, 144 du monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	Au'r	ORE,	В.	244
Axe d'un cylindre, d'un cône, 144 du monde, Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	Axe d'un cylindre, d'un cône, du monde, du monde, Axiome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	AUT L	EL (1 J, conitellation meridions	nc,	
d'un cône, 144 du monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A. v	d'un cône, 144 du monde, B. 210 Axtome, ce que c'est, Discours prélimin. A.	3,7,16 10.V	d'un cylindre.	тш, <u>,</u> А.	• •
du monde, Axiome, ce que c'est, Discours prelimin. A.	du monde, Axiome, ce que c'est, Discours prelimin. A.	\$ to \$	d'un cône,	•••	
ANTOME, ce que c'est, Discours prelimin. A. P. AZIMUT, B. 227 & 238	Axiome, ce que c'est, Discours prelimin. A. Azimut, Be. 221 & 232	†. ;	du monde	B.	-
AZIMUT, B. 227 & 232	AZIMUT, B. 227 & 231		омв, ce que c'est, Difcours pi	elimin. A.	v
			MUT,	Be 221	& 23 L
		. •	,		
	•				1
		•			
	•		•		
•					

TABLE DES MATIERES, 333

В

BAGUETTE pour charger les fusées,	. C.	167
l'attacher comme il faut,		177
espece de moulure,		238
BAIE,	В.	147
BALANCE à peser,	Δ.	306
éprouver si elle est juste,		307
fa construction,		306
romaine,		192
BALANCE, figne du Zodiaque,	B. 219	
BALANCIERS d'une boussole,		326
BALEINE, constellation méridionale,	× ',	235
BALLES luisantes pour les seux d'arriste	C 781	& 13.5
leur composition,	., ., .,	ibid.
à feu,	,	136
		182
BALLON d'artifice,	-	
BALUSTRE du chapiteau de l'ordre Ioni		27
BANCS,	В.	148
BANQUETTE,	C.	:1:1
la forme & son ulage,		ibid.
BARDEAUX,		322
BARIL à trompes,		204
le preparer,	. :	205
à feu,		137
BAROMETRE,	Α.	374
fon ulage,		378
BAROSCOPE,	·	ibid;
fon ulage,	•	iķid.
Base d'un triangle,		160
d'un paraliélogramme,	•	162
d'un prisme,		242
d'un cylindre		ibid
d'un cône,	No. 1 1.4	244
d'une pyramide	da.	ibid.
d'un tableau,	В.	85
d'un piédestal,	C.	219
d'une colonne,	• • •	ibid.
Basses,	В.	148
Bastions,	Č.	9
leur figure,	••	ibid.
BASTION plat,	,	49
BATIR un mur,		300

Batteries.	€.	•
les tracer,		ibi
leur position,		ibi
BATTERIE de canon , la construire,		9
BATTRE la chamade,		é
Batures,	B.	14
BEAUTÉ d'un édifice, ce que c'est,	C.	2 I
BEC,	B.	14
BELIER, constellation,		23.
BERME ou relais,	C.	í
fon ulage,		ib ia
BINOMES.		41
BLINDER,		. 8
Boss, quel il faut choisir pour bâtir,		219
temps où l'on doit le couper,		ibid
comment le faire sécher,		ibid
BOMBI,		132
d'artifice,		155
construction de leur cartouche,		ibid.
BOOTES ou le Bouvier, constellation,	B.	234
BORNEUR ou horizon,		120
BOUDIN ou tore,	C.	2 \$ 8
BOULETS de canon,		109
rouges,		128
à deux têtes,		119
enchaînés .		ibid
ramés.		ibid.
Boussoin, ce que c'est,	B.	324
BOUTE-FEU.	C.	122
BOUVIER, constellation septentrionale;	B.	234
Bozel	G.	138
Breche,		74
BRIN		190
BRIQUE, la faire & la cuire,		221
choisir la terre propre à la saire,		ibid.
connoître la bonne brique,		ibid.
Brisants	В.	149
BROCHE conique du moule des fusées;	c.	
fon ulage,	-	ibid.
fer proportions	ibid.	& fuire

TABLE DES MATIERES. (335

c :

CABESTAN, ou aissieu dans sa roue,	A.	404
CABOTAGE, ce que c'est,	B.	194
CADRAN Solaire		314, 185
équinoxial,	•	187
le faire,		188
horizontal.		187
méridional,		ibid.
septentrional,		ibid.
vertical,	· · ·	ibid.
déclinant,		ibid.
polaire,		ibid.
le faire,		195
oriental,		187
le faire,		193
occidental,		187
le faire,		194
équinoxial supérieur,	188	& i 89
inférieur,		ibid.
incliné,		188
déclinant du zénith à l'orient ou à		
vertical déclinant du septénérion	1 Louici	
l'occident,		ibid.
du midi à l'orie	nt ou a	
dent.		196
fur un plan oblique,	3	198
fur un globe, portatif fur un quart de cercle,		205 201
à la lune,		_
CAISSON, espece de fougade,	C.	205
CALCUL des décimales, ses regles,	Ă.	99 61
fon ulage		· 63
littéral ,		83
CALENDES.	· B.	160
CALENDRIER perpétuel, où sont les épactes	les jou	
mois, & la façon de com		
mains .	•	179
CALIBRE d'un canon,	C.	118
d'un cartouche,		170
CAMÉLÉON, constellation méridionale,	B.	235
CAMELOPARDALE, constellation nouvelle,	•-	237
CANAUX,	C.	239
CANCER, un des douze signes du Zodiaque,	B. 219	& 234

		•	
•			
	336 TABLE DES MATIE	RES	ė,
	CANICULE, constellation méridionale,	В.	235
-	CANNELURES de l'ordre Dorique, en quel	nombre	elles
	doivent être,	C.	262
	comment les tracer,		ibid.
	CANON,	C.	109
`	ses différences,		ibid.
	ses pieces & leurs dimensions,		III
	ses moulures & leurs proportions,)	112
-	scs parties,		113
	CAP;	B.	147
	Caponnieres,	C.	25
	leur largeurs,		26
	CAPRICORNE, un des douze signes du Zodi	aque, B	. 219
		_	£ 234
	CARACTERES chronologiques,		165
	CARACTÉRISTIQUE d'un logarithme,	A.	277
	CARACASSE,	C.	136
	CARDINAUX (Vents), voyez Points,	B.	213
	CARTE géographique, la tracer,	7.7	144
	hydographique,		350
	plate,		ibid.
	marine.	•	ibid.
	les construire,		352
	réduite ou de réduction		35 E
	leur auteur,		ibid.
	leur construction		_
	réduite de Mercator,		353
	composée,		355
	CARTOUCHES,	C.	352
	de fulée,	٠.	127
	leur construction,	ibid. E	154
			-
	les étrangler,	•	156
•	GARTOUCHES Sphériques, leur construction,		159
		a llaam	Ibid.
	pour les fusées qui brûlent dan	is i eau,	200
	CASCADES de feu,	· 154	196
	CASSIOPÉE, constellation septentrionale,	B.	235
	CASTOR & POLLUX, étoile des Jumeaux,		236
•	CATOPTRIQUE, ce que c'est,	•	27
•	CAVALIER,	C.	30
	de tranchée,		. 89
	GAVET,	231	SC 238
	le tracer,	_	232
		CAULIC	OLE
		•	

· · · · ·

Wante bear at a first be	10 6 TU2
TABLE DES MATIER	E. St. 337
CAULICOLES du chapiteau corinthien 🔎 🗀 🦠	. 275
CENTAURE, constellation,	B. 235
	A, 158
du mouvement,	296
du repos,	ibid.
fa distance,	ibid.
de gravité,	. 297
de grandeur.	ibid.
de gravité & de grandeur ;	الووند
CERBERE, étoile de la constellation d'Hercul	c, 237
CERCLE (trouver un) égal à la superficie d'	un cylindre:
and the second of the second o	425 & 426
	न र्वे के प्रेंद्र 🗗
ion rayon ou demi-diametre,	ibid) .
son diametre,	ibid.
sa circonférence,	111119
en décrire un dont la circonférence p	affe par trois
points donnés.	193
son diametre étant connu, trouver	
rence	
trouver fon aire.	211
trouver le rapport de son diametre à	la circonfé-
rence i	-298
le décrire en perspective, and die	.:B;8→
CERCLES polaires,	i iid
equinoxial	Hite
	17 11 11 11 11 11 11 11
paralleles, leur diffaned evalues du	derte
journaliers ou diurnes up 7 m	213
polaire arctique,	283
antarctique ;	कारी?
vertical on azimut	· ? · * ***
vertical ou azimut, excentrique,	0 198
CRTUS OU LA BALEINE, constellation,	3 254
CHALEUR, déplie la force élaftique de l'air;	Sole froid 14
replie, in the configuration of	A. 483
· raréfie l'air & le froid la canden	le, ibid
taréfie l'air, & le froid la conden CHAMADE, la battre, CHAMBEB antérieure de l'œil.	C. 95
CHAMBRE antérieure de l'œil,	. B. 3
postérieure, Post con a la	ibid.
Tab Carran	11
pontaire pour definer les obje	ts extérieus
Tone III,	
The state of the s	

•

.

938 TABLE DES MATIER	E S.
avec leurs conieurs naturalles, sa	construc-
tion,	44
CHAMBRE obscure pour copier les estampes,	45
CHAMBRES de mine, C.	139
d'un appartement, quelle figure elle	s doivent
avoir,	310
proportions de leur largeur & de leur	ongueur,
	311
CHANGEMENT qu'on pout faire dans l'arrange	
quantités, la proportion d	
es toujours la môme . A.	6 8 107
des termes d'une proportion	cometu-
que, quels sont leurs noms, 1	07 & 108
CHAPE d'une boussole, B.	
CHAPELET pour faire menter l'eau.	•
CHAPELLE d'une boussole, B.	
CHAPITEAU d'un canon, G.	
mer : e m adiune hulle	158
des nors à feit	ibid_
des pots-à-feu ,	ibid.
Corinthien,	
en quoi il differe des cl	275
The desired of the state of the desired begins of	-
CHARA, étoile sous la queue de la grande ourse	275 R 227
Charbottebont la bonque de la distinct con la contra del la contra de la contra de la contra de la contra de la contra de la contra de la contra del la contra de la contra del la contra de la contra del la con	, D. 257
le faire	
	105
CHARGE dun canon, link.	1 20 ibid.
CHARROT do Davida do la grande durie	
	234
de mer, ou navus d'Atgos, soutiellation Chartier ou Erichthon, configliation	
CHASSE de garniture d'une fulles in ma	ibid.
Craw and a particular de la maillana particular	174
CHAUX, quelle pierre est la moilleurs pour la fai	IC, 325
on en fait de coquillage, 50 pirmos re	
connoître la henteschaux	224
Chrys or on fair for man l'altimat	
Spemin qu'on fait sur mer, l'estimer, dans B.	345
CHEMIN-COUNTRIES	23
l'attaquer par la Cappa,	
CHEMINAR , LINE CONTROL OF THE CONTR	
leur largeur,	316
leur largeur, Smênt de Chaste es l'uenvelle constelletion ; qB. Chers omes	317
owens de caraster derent couriesten du l'	237
CHERSOMESE,	· 147

.*

TABLE DES MATIE	R E S.	339		-
CREVAL ailé de Bellerophon, ou Pegale, e	onfiell.	235		
CHEVALET, constellation,		ibid.		•
CHEVELURE de Bérénice, constellation,		ibid.	•	
CHEVRE avec les boucs, étoile sur l'épaule d	la chartie	r, 235	V	
CHIEN (legrand), confeliation,		235		
le petit ou canícule, constellation,		ibid.		
de chasse, constellation sous la que ourse,	ne ae ia 8		i	1
CHIFFRES, ce que c'est,	A.	* 37 7 & 8		
CHOROÏDE, tunique de l'œil,	В.	, u. s		
CHRONOLOGIE,		151)
CIENE ou la poule, constellation,		23 \$		
CILIAIRE (ligament)		Ś		
productions ciliaires,		6	*	
CINQUENELLIS,	c.	147		
CIRCONFÉRENCE d'un cercle, comment	elle se d	ivile,		;
	Λ.	159		
la trouver par le diametr				
étant connue, trouver le trouver lon rapport av				
d'un cercle,	ree ic un	290		,
CIRCONVALLATION CRISTICUE,	C.	61		
fon ulage,	٠.	63		
intérieure,		64		
fon ulage,		ibid.		
CITADELLE, sa situation,	C.	5+		
l'ajouter à une place fortifiée		59	•	
doit être placée dans le terre	in le plus	: élc v é		
de la place,	` .	60	•	
CLIMATS,	В.	136		
d'heure		ibid.		
de mois , ils fe comptent depuis l'équate	nr iulou'a			
cles polaires,	/ 1	ibidi		
CLOCHETTES, voyez gouttes,	C.	168		
COEFFICIENT d'un nombre,	A.	87		
Cour du lien ou Régulus, étoile,	B.	236		
du scorpion, ou Antards, étoile,		ibid.	•	
COIN, ce que c'est,	A.	33±	•	
plus il est aigu, plus il a d'effet,		ibidi		•
de mire,	Ċ.	113		
Colling,	В. С.	147		
Colonnade,	Xi	184		
				4.0

340 TABLE DES MAT	IERES.
COLONNE d'air, trouver son poids,	A. #74
COLONNES en perspective,	B. 90
les élever fur un plan	106
1/in or le proportion de	leur hauteur & de
chacune de leurs parties lu	ivant les cinq or-
dres .	, G. 242
accouplées,	283
accoupiecs,	226
COLONNE adossée, engagée,	ibid.
	ibid.
nichée , quelles sont les parties ,	229
quenes ione tes parares	321
COMBLE d'une maison, à la mansarde, le tracer,	323
a la manuement.	. B. 315
COMMODITÉ d'un édifice,	C. 212
COMMODITE dun comes,	B. 237
COMPAS de route; de variation,	ibid.
COMPLÉMENT à deux droits,	A. 27E
COMPLEMENT 2 deal dieses	11
COMPLEXE (nombre), COMPRESSION d'un corps, ce que c'es	t. 367
de l'air, plus il est comprimé plus	il a de fonce, 373
pius ii cicosas para i	243
CONE, fa formation,	144
fon axe, fa bale,	lbid.
sa pointe ou sommet,	ibid.
	ibid.
droit,	ibid,
incliné,	254
tronqué, trouver la folidité,	ibed:
T - Jiametre & la hauteur d'Un C	ône étant connus,
trouver le diametre d'une boule	ani lai soit égale,
FLORAST JE GIAINETTE & TTO DO AT	. to 81:427 & 428
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	.i. B. 149
CONFLUENT,	G. 231
Congé,	234
le tracer,	D
CONJONETION, grande conjonction.	ibid.
CONIONETION, grande conjunction, plus grande,	ibid.
COMIONCTIVE, tunique de l'œil	
CONTOURTIES sefutification security.	234 & 239
CONSTELLATIONS, leurs noms,	234 , 235 &: .236
	, 302.71 \$46
Continent,	,

•			
TABLE DES MATIE	RES. 341	,	
CONTRÉFORTS d'un rempart,	C. 7		
CONTREGARDE,	2 I		
CONTREMINE,	27		
CONTRESCARPE,	23	•	
CONTREVALLATION, fon ulage,	64. ibid.		
CORBEAU, constellation méridionale,	B. 235	1	
CORDE ou soutendante,	A. 159		
CORDES des arcs égaux sont égales entre e			
Corde à seu,	C. 152		
sa composition,	ibid. & suiv.		,
CORDON d'un rempart,	18	•	
CORNÉE, tunique de l'œil,	B. s		
CORNICHE du piédestal, de l'entablement,	C. 119 ibid.		
COROGRAPHIE,	B. 118		
COROLLAIRE, ce que c'est. Discours préli			
CORPS, ce que c'est,	155		
régulier,	244		
irrégulier,	ibid.		
Trouver si un corps grave placé			
droit tombera ou non, CORPS fluide, ce que c'est,	302	•	
ses propriétés,	345 ibid.		
graves compriment & tâchent de			
qui sont au-dessous d'eux,	346		
solide, ce que c'est,	345		
spécifiquement plus léger,	346		
plus pesant,	ibid,		
Deux corps également pelants co	• •		
qui se compriment avec des force	347 re écrales de -		
meurent en repos si les ligne			
font oppolées,	ibid,		
de différente pelanteur spécifique			
équilibre dans un même fluide			
pas dans des fluides différents,	351		
ont moins de gravité sous l'équate	'n		
poles, Un corps plus pelant spécifiqueme	B. 194		
dans lequel il est plongé, perd	ut du nu unicé		
poids qu'en a le fluide dont il p	rend la place		
	A. 350 & 351		
	Yiij		
•	, •		
•			
•			
	•		

TABLE DES MATIERES. Tout corps perd plus de son poids dans un suide qui a plus de pesanteur que dans celui qui em a moins, 351 86 352 Un corps qui a une même pelanteur spécifique qu'un fluide, demeure en équilibre en quelque lieu du fluide qu'on le plonge, La pesanteur d'un corps est à celle du fluide de même volume, comme la grandeur de la partie plongée à la grandeur entière de tout le corps, 3 60 fa compression, ce que c'est, ibid. sa dilatation, la partie d'un corps opaque qui est dans l'ombre, ne se voit que par les rayons de lumiere réfléchis par les autres corps qui sont dans les enviont des couleurs différentes. 19 pourquoi il paroît quelquesois en mouvement quoiqu'en repos, Corriger l'expression, ou ordonner les termes, A. Cosécante, 270 Cosinus, ibid. Cosses, ou lieues des Indes, 123 COTANGENTE, 270 Coté du polygone intérieur, 15 extérieur, 13 mécodynamique, 336 Côtes du triglyphe, 266 des cannelures, 268 Coucher d'une étoile, 213 du soleil, le trouver, 230 cosmique d'un astre, 242 ibid. acronique, héliaque, 243 COULEURS prismatiques, 242 se changent en lumiere & la lumiere en coudifférentes de la lune éclipsée, d'où elles proviennent, 261 & 262 COULEUVRE ou l'Hydre, constellation, Coup, combien un canon en peut tiret dans un jour, Coure, on vasc d'Apollon, constellation, 235

•	
TABLE DES MATIE	· D. P. C.
	- 4 -19
COURANTINE, ou dragons volants,	C. 187
COURANTS, COURONNE boréale,	I49 B. 236
méridionale 3	/-
septentrionale, consel	lasions, 234
d'Ariane,	235
COUSSINET d'affût	C. 131
du chapiteau Ionique,	170
COURTINE,	10
COUVERTURE d'une lunette, ce que c'est,	B. 66
des maisons, de quoi on le	s fait, C. 321
CRECHE,	B. 236
CRÉPUSCOLE,	244
sa durée ,	ibid. & 245
la trouver,	ibid.
la connoître,	ibid.
il dure en de certains ender	
toute la nuit,	, ibid. C. 28
CREUSER une mine,	144
CRYSTALLIN.	B. 6
CROSSETTES simples & doubles des portes	
les tracer.	C. 304
CRUCHE, ou vale d'Apollon, constellation	n, B. 235
CUBB OH exaëdre,	Λ. 243
déterminer sa solidiré,	245
du diametre de la sphere, est à la	fphere même
comme 300 à 157,	257
CUBE (nombre),	.,34
(racine),	ibid.
Culasse d'un canon,	. C. 366
Culor de bombe,	114
d'un moule de fusée.	132 162
la figure.	166
ses différentes parties,	ibid.
de pot-à-feu	. Iqi
CUNETTE OU CUVETTE,	20
CUVETTE ou cunette,	ibid.
Crcle solaire,	A 165
lunaire,	168
des indictions,	

	CYLINDRE,	A. 242 8	C 2 4 7
	sa base,		242
	fon axe,		243
	trouver la splidité & la sup	erficie;251,425	2426
	CYMAISE Dorique, C		231
•	la tracer,	•	232
	Lesbienne,	•	231
	la tracer,		233
•	CYNOSURE, ou petite ourle, constell	lation, B.	234
	D		
	DAME, ou demoiselle,	c.	131
	DARD, constellation,	₽.	235
	DAUPHIN, constellation.	' -	ibid.
	DAUPHINS d'artifice,	C.	205
	D's d'un piédestal,		219
	Décimales (parties),	Α.	63
	leur ulage	, 1	74
	remarque sur les décima		18
	Déclinaison de l'aiguille aimantée,	В.	327
	d'une étoile,		225
	la trouver,	A maniabla	ibid.
	celle des étoiles fixes e		226
	de l'écliptique,	2268	
	Dérense des lignes, se regle sur la p		
	Dériviron es ema des Disa se	· C.	
	Définition, ce que c'est, Disc. pre	uminaire, A.	ibid.
	nominale, réelle,		ibid.
	des noms,		ibid.
	des choses		ibid.
	Dégorgeoir,	C.	I12
	DEGRES, ou puissances,	A.	96
	d'une puissance, maniere de l		
	d'un cercle, comment ils se	marquet, yo G	-
	en quelles parties ils se divis	ent	ibid.
	de latitude, comment divid		112
	en géographie,	, <u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>	117
	de longitude,	•	117
	de latitude,	•	ibid.
	leur valeur		129
	Zhin Amagai		>

TABLE DES MATIE	RES. 345
leur position sur les g	
ſpheres, ·	ibid.
Denors d'une place,	C. 20
DÉLARDEMENT d'une marche d'escalier,	319
DELITOTON, ou triangle, constellation, DEMI-CAPONNIERS,	B. 135 C. 26
DEMI-CREUX,	23\$
DEMI-GORGE d'un bastion,	-5# I \$
DEMI-LUNE,	21
la tracer,	36
DEMI-REDOUTE, la tracer, DÉMON métidien, constellation,	5 8. P
DÉMONSTRATION, Discours prélimin.	B. 235 A. vij& ix
les principes,	viij
elle est un assemblage	d'enthymèmes,
Daven	ibid.
DENIER, monnoie, DÉNOMINATEUR,	11 26
d'un rapport algébrique	
DENTICULES, les tracer,	C. 149
Dépression du soleil,	B. 242
comment elle se mesure,	ibid.
Dérive d'un vaisseau, Descension oblique,	349
trouver celle du foleil,	129 230
d'une étoile,	139
Dessiner un plan horizontal en perspectiv	
exactement quelque objet que	
Dirroir,	98 - 147
DÉVILOPPEMENTS des corps géométrique	
	A. 266,
du tétraëdre,	ibid.
de l'octaëdre , de l'exaëdre .	ibid. ibid.
du dodécaedre.	266 & 267
de l'icofaëdre ,	267
du parallélipipede,	ibid.
du prisme,	267 & 268
d'une pyramide, du cylindre,	26 8 ibid.
DIABRES, espece de liphon,	196 & 397
DIAMETRE, ayant celui d'un cône & sa la	nauteur, trouves
• •	
• •	•
•	

346 TABLE DES MATIERES.

200			9.
3000	celui d'un cylindre qui foit é	gal au c	ône en
Atlanta La	hauteur & en solidité,		427
S II.A	d'un cercle étant connu , trouv	er fa ci	
1100	rence,		& 110
310	le trouver par sa circonférence		
200	trouver son rapport avec la circ	on féren	CC 240
	de la terre, trouver sa quantité	R	111
115		C.	1000
211	d'un boulet, le trouvet,	В.	117
D	d'une étoile, le trouver,	and the second	308
DIASTYLE,	The state of the s	C.	284
DIFFERENC	E, ou excès,	A.	34
101	trouver celle de deux grandeu		90
SDSV-3	déterminer celle de deux qua		
BIE () . 5	racines ne different que d'un		
(m) 10 July	déterminer celle de deux cub		
Julia .	cines ne different que d'une	unité,	ibid.
D 11	ascensionnelle,	B.	230
Gr.	descensionnelle,		ibid.
DILATATIO	on des corps,	A.	367
DIMINUTIO	on d'une colonne,	C.	251
	comment elle se fait,		ibid.
The Co.	elle est plus grande dans l'ord	re Tofc	an que
PO 6	dans les autres,	NO. P. L.	258
DIOPTRIQU	A CONTRACTOR OF THE PROPERTY O	B.	48
DIRECTION	des planetes n'est pas toujours l	a mêm	284
DEUX COPPS	d'égal volume & d'égal poids	, pouf	és par
d	es forces égales suivant des ligne	es de di	rection
01	ppolées, demeurent en repos,	A.	347
DISTANCE	de le terre aux planetes, la trou		305
- LOTATION	trouver celle de deux lieux, do	nr mn 6	enl eft
	accefible, A. 179		
	mesurer celle de deux lieux acci	Tibles	DOF 110
100			
. **		7, 228	, 200
	inacceffibles	-	
	de deux étoiles, ce que c'est,	K,	232
	la trouver,		233
	raccourcie d'une planete,		302
DIAIDENDE	, ce que c'est,	A.	5
Diviser,		•	, ,4
ť	me figure rectiligne en tant de	parties	
_	qu'on voudra,	•	214
DIVISEUR,	ce que c'eit,		4,
	_ '	_	

TABLE DES MATIE	REL	347
DIVISION,		
maniere de la faire,	188	luiv.
d'une fraction par une autre frac	tion, 3 1 8	<u>k 120</u>
des fractions décimales,		71
des grandeurs littérales,		: laiv.
DIXAINE, maniere de nombrer par dixaines	général	ement
reçue,		7
pour quelle raison,		ibid.
noms de chacune,		ibid
DODECAEDRE,		245
DODECAGONE,		K 162
DORADE, constellation méridionale,	B.	235
DOUCINE, la tracer,	Ç.	232
DRAGON, constellation septementale,	B. C.	234
volants d'artifices , leur construction ,	C.	187 ibid.
Dunes, et que c'est,	B.	143
Danis, & que cent,	.456	140
E		١
TATIV les nimeles	á	
EAUX, les niveler,	A.	334 :L:3
leur pente, EAU, demeure à hauteur égale dans deux	mhee d	ibid C
communiquent,	tupes.	-
Un peu d'eau versée dans un tube pe	nt enlev	34 8 er un
poids de cent livres,	at that	349
la faire monter par la vis d'Archime	de.	384
la faire monter par le moyen d'un che	apelet .	38₹
de petit		186
à l'aide d'un tympan,		387
monte sans machine presque à la r	nême ha	uteur
d'où elle est descendue 🕽		392
ardente pour les feux d'artifice,	Ċ.	198
Ecueil, ce que c'est,	В.	148
ECHELLE géométrique, la construction, A	. 225 6	k 2 i 6
des latitudes croissantes.	В.	343
pour les fortifications	C.	. 33
la division.		ibid.
ion ulage,		34
de module ,		246

la tracer,

T

348 TABLE DES MATIE	IRE	5.
ECLIPSE de soleil,	B.	257
ce que c'est,		258
fes caules,		257
de soleil est proprement celle de la t	erre,	268
Pablerver,		322
, de lune ,	260	& 320
l'observer,		321
les caules,		ibid.
ECLIPTIQUE, ce que c'est,		218
la division,		ibid.
ses signes & leurs figures,	-	219
trouver sa plus grande déclinai	ſon,	226
la déclinaison de que	que p	oint de
l'écliptique,	. 1	227
Ecouvillon,	C.	121
Eckou,	۸.	295
Ecu de Sobieski, nouvelle constéllation,	B.	437
Ecuelle d'un cartouche, C.	156	& 166
Edifice,		211
choses requises, & qu'on doit ob	lerver (dans fa
construction ,		213
qualités qui lui sont nécessaires,	.212	€ fuiø.
Egire,	B.	164
		& 370
ELÉVATION d'une grandeur à une puissance	plus g	rande,
		'99
ELLIPSE, ce que c'est,	B,	296
EMBOUCHURE d'une riviere,		149
Empire, ce que c'est,		146
ENCENSOIR, constellation,		235
Endecagone,	A.	161
Engonasis, ou Promethée, constellation,	B.	235
ENTABLEMENT,	Ç,	228
quelles sont ses parties,	-	229
Entonnoir de mine,		140
Entrecolonne,		284
Entretoise,		119
de lunette.		ibid.
EOLIPYLE.	A.	400
EPACTES d'un mois,	Ď.	169
annuelles,	. •	ibid
Julienne, la trouver		170
EPAULEMENT d'une batterie,	C.	91
EPERON d'un remnare	• •	-

.

TABLE DES MATIE:	R E S	345
Rei de la Vierge, étoile,	B.	236
EPISTYLE,	Č.	229
EPOQUES, ce que c'est,	D.	162
facrées,		163
eccléfiaftiques ,	-	164
civiles.	• • •	ibid.
EPTAGONE,	A.	161
EQUATEUR,	B.	210
ou cercle équinoxial,		219
EQUATION, ce que c'est.	A.	405
affectée sous le quarré,		413
la résoudre,	•	ibid.
expliquer leur nature,		428
ou protaphérese,	. B.	299
du centre,		ibid.
fa partie optique 🕻		300
phylique	· ·	ibid.
EQUATIONS compolees; se que c'est, & con	iment e	lles le
rorment	, A.	434
les décompoler,		ibid.
Equerre,	3.5	183
voir si elle est juste,		188
EQUINOXE perpétuel,	, В.	131
universel,		133
Equilibre, le trouver,	יענולַלוניו	303
ERE,	.5 5 0	162
vulgaire 4 10. Harath soulere par soul.	WITA"	163
chrettenne .		ibid.
véritable, ERICHTHON, ou le shartier, conffellation ERIDAN, ou le fleuve d'Orion, gonfiellatio	JANT, C	ibid.
ERICHTHON, ou le chartier, contrellation		235
ERIDAN, ou le fleuye d'Orion, constellation		
ESCABEAU,	C.	287
Escalier,	'n	318
rond ou kyis,	!*	319
en limaçon	ROISE.	
le tracer aves ses repos		320
à vis, le tracer,	: 2227. 7	.: 32.5
ESUAPE,		238
Esculape, conficultion,	B.	17
Esplanade, C.		235 & 60
Est ou Offent	B. 2.5	139
Lud-est,		140
nord-cft,	• i	ibid.

Es

<u>~</u>			
E	TIME du chemin qu'on fait sur mer,		34
·.	méthodes pour le trouver,	34	6 & 347
	fat,	•	146
	rá, son commencement & sa fin,		131
- ,	COILES, pourquoi elles paroissent en repo	,	23
	fixes, ne reçoivent pas leur lumiere du fo	lait	219
	ctrantes,	ici,	3 = 3
	leur division		219
,	trouver l'instant où elles passent pe	or là su	237
	and the summer or error bandar by	410	& suiv.
	les observer dans le méridien,	-77	224
	de Médicis		275
•	de fulces,	· C.	180
•	leur composition,		ibid.
Er	QUPILLE,		154
	kithmie, ce que c'est,		116
:	en quoi elle diffère de la sym	métrie	ibid.
	rrope; fa largeur & sa longueur,	B.	149
Eυ	STYLE,	C.	284
Ex	AEDRE OU cube,	A.	243
Ex	AGONE	_	161
	fortissé, le tracer,	C.	58
ДX 19	CAVATION de mine,	_	140,
XA, LE	CENTRICITÍ,	B.	297
P.	cis, ou différence,	A.	3
•	PLICATIONS des cinq ordres d'architectur		255
Ex	POSANT, ou quotient,	•	& fair.
	de la raifon géométrique	A,	S.
•	des degrés d'une puissance,		23
٠	négatif,		97
•	politif ,		loş Hid.
• (d'une proportion géométrique,	•	106
Ex	PRESSION dans les divisions algébriques	les abr	éger &
•	PRESSION dans les divisions algébriques , corriger ;	87	& suiv.
Ex	TRACTION de la racine quarrée.		
; , -	de la racine cube		ibid.
` ;	de la racine d'une puissance.		& fuir.
;	To a file.		
Ŧ A (CES ·D	C,	
3.7	d'un bastion,	*	136
•	leur longueur		
••	G		ibid
	•		.*
•			

•

. -

TABLE DE	S MATIE	R B S.	312	•
FAGOT de sappe,			- 86	
PALAISES,		B.	148	
FARSANGUES, melure it	inérairo des Perfes,		121	
FAUSSE-BRAIE,		· C.	18	
arraque,			83	
FEMME onchantée, ou A		etion, B.	235	
FEMERES en perspective	٠	•	91	
d'un édifice,		C.	300	
leurs proportio		301 &	ibid.	
leur figure,	•	-	ibid.	
leur hauteur		,	306	
Fires mobiles		3.	174	
Feu rafant,		G.	29	
grugé,		٠.	164	
Frux colores, matieres	qui les sont tels , .		196	
BEUILLES d'Olivier,	•	C. '	278	
de laurier,	t the second		ibid	
Expuris en perspective,			.10.4. .10.4.	
veut,	, vues monftrucules			
	contraire dans leur			
	s voit d'un autre poi		I-10	
FILAGORE, ce que c'est		c.	156	
FILAGORE, ce que c'est EILET, espece de moulu	re,	230 &	238	
EILET'S d'une vis, les tra	icer	Α.	327	
ELAMME, pourquoi elle	c nous peroit rondo	quand o		
voit de loi	n .	В. Миль 1 - 3	22	
Grane change	lle parole plus grand	e de 10m	-	
JLANCS dunbaltion,	ourquoi , e en 5 q	C.	22 II	
leur niege		٠.	ibid.	
le flanc est la p	antie la plus effentiel	M d'une s		
· · ·	r . Ilioi		12	
couvert, ou f	lanc à orillon , flois	ອນ 10 ເຮື	<u>w</u>	
• Recond	יומטי ,	1 S - !	14	
fon ulage,	្ន ្ត ប្រជាជន ប្តូនរប		ibid.	
ELASQUE,			119	
France d'une balance,	والمدادي		306	
FLECHE, constellation,	, E	1. 1255 8	*** T	
Reguie,	ridan, constellation	222	. 13 5	,
d'Orion, ou E	ids de quelqu e lluidi	₽i .		

,

•	-	
	352 TABLE DES MATIER	È Ŝ:
	FLUIDE, trouver le rapport de pesanteur de l'un	avec la pë-
	fanteur de l'autre, sous un même ve	olume, 353
	ayant lon goids , trouver lon volume	, ibid.
		B 236
		C. 298
•	FONT AINES jailliflantes	A. 392
	de diverles figures , intermittente ,	ibid.
	dans un valefermé,	39 7 398
	FORCE, ou puissance, A.	191 & 292
•	vive,	29£
	morte,	ibid.
	de réfiftance,	346
	trouver la force nécessaire pour éleve	z un poids
	au-deffus d'un fluide , Élaftique de l'air ,	357
	FORT à étoile,	369 & 370 G. 86
	le tracer.	,
	FORTS de campagne ker co.	58 55-
	FORTIFICATION,	I
	toutes les parties doivent être	à l'épreuve
•	des machines de guerre,	ż
	elles doivent être également	fortes par-
	tout,	
	réguliere , irréguliere ,	47
	de embegue	ıbidi.
	ion ulage.	ibid.
	TO THE THE PARTY OF THE PARTY OF THE CHILD	160 & 100
	percnes,	ζĠ
	plus court qu'	il ne dois
	l'être,	ŞI
,	un angle trop aigu,	. Ibidi
	rentfant , Fossi, ce que c'est , milito a in la la la la la la la la la la la la la	52
		6. 149 G. 18
	il doit être plus large que profond	ibid.
	oir la largeur,	. 19
	fa profondeur	ibida
	Transfer in the state of the state of	ibid.
	Fougues d'artifice	17.8E 147
	Torre ver an dimina	169
	Anager demine!	FOYE H
,		= 017¥
	•	
	•	
,		•
	, .	

TABLE DES MATIERI	E S." 353
FOYER d'une cheminée, le construire,	517 k 418
FRACTIONS, ce que dest, A.	26 & Suiv.
comment elles se marquent,	برابار کا داد فلاد
les ajouter,	28
les soustraire,	29
les multiplier	19 & 30
les divifer,	_
les réduire à la même dénomination	jī Lai
FRACTIONS décimales.	63
les additionner,	. 63
les foustraire,	67
les multiplier,	68 85 77
les divifer,	71 & 74
leur usage	74
FRAISES,	€. 28
leur usage en fortification	ibiZ
FRISE,	129
FROID, condense l'air, & le chaud le raréfie,	1. 380
	. 125
FRONTON,	1 294
le tracer,	
FURIEUX (le), ou Orion, constellation méridion	alc,B. 235
FUSEE de bombe,	. ં પવકું ટ ે
Fusies d'arrifice,	154
volantes,	165
les charger,	172
leur ajouter un pot,	175
à ailerons, 🥳 🖰 🤲 😅 (tai a na na	177 & 178
à étoiles,	```` ````}*!
volantes, dont la course se termine par	un folcil
	183
qui se multiplient en s'élevant,	184
de caifie	
courantes,	ibid,
qui, ayant brûlé dans l'eau, s'élevent dan	
Bron Pune colonia	20 K
Fust d'une colonne,	219
and the state of t	, , , ,
CARROLL	
GABION,	71
GALERIE, la construire	74
de mine	139
Tome III.	Z ~~

ı

354 TABLE DES MATIE	R E S	:
Les Hespérides constellation.	B.	234
de l'ourse, ou le bouvier, constell	E.	, ww. 127
GARGOUGE,		& 179
GARNITURE de fulce,	109	ibid.
fon poids,		181
à chevelure,		ibid.
à pluie de feu,		91
GENOUILLERE de batterie		105
d'artifice,	B.	115
Gâographie,	A.	ISS
Gionetrie,		& 196
Gerbesia feu.	10)	ibid.
leurs caisses,		233
Gueure droite, la tracer,		& 23%
renversée, la tracer,	255	
GIRANDOLES à rouage,	:	197 ibid.
maniere de les faire,	_	_
Gîres des plateformes d'une batterie,		9 & 91
GLACE, la polir,	В.	
l'étamer,	Ć.	29
GLACIS,	. C.	23
le prendre d'assaut,		70
GLOBE terrestre,	В.	118
se construction,		141
fon méridien .		ibid.
céleste,	~ .	210
d'artifice,	C.	159
construire leurs cartouches,		ibid.
GNOMON,	В.	141
GNOMONIQUE,		185
GOBELETS des pots de fusée,	C.	169
Golfe,	, В.	147
Gorge d'une fusée,	C.	172
ou collarin,	. ,	260
GORGEL		238
GORGERIN, ou collarin, 258	, 260	
GOUFFRE,	В,	149
GOUTTIERE.	C.	139
GOUTTES de l'entablement Dorique, les trace	er,	248
GOUVERNEUR, ce qu'il doit faire quand la p	lace e	it me-
nacée d'un fiege		97
GRAINS d'or pour les arufices,	1.	182
leur composition,		ibid.
•		

GRANDEUR	(ce qu'on entend par),		4
	complexe, quand doit-on la		=
GRANDEUR	ts négatives,	ibi.	e L
	politives .	ibio	
	irrationnelles,	40	
••	ayant le produit de deux gr	andeurs avec lei	ic
. "	différence, trouver ces	nêmes grandeur	5 , .
		4¥	
•	trouver la maniere d'en c	nanger deux, d	ie 📥
	, façon que leur premier le même ,	12pport demed	
	deux multipliées par une m		
	produits seront en même		
	divisée par une même, le		nt /
•	en même raison,	ibi	
	en ayant deux, en trouver	une troitieme q	ut
	leur foit en proportion en proportion harmonique		
	ETRE, fon ulage,	•	6 7
GRAVITÉ	des corps .		98
	ce qui soutient le centre de		
	aussi tout le poids du corps	qui y est appuye	§.,
			d_1
	léterminer son centre dans qu		
COTMADE	foit,		99
GRENADE	d'artifice	_'	3 4 5 9
	CTION de leur cartonche,		id.
GREVE, .		B r	
	nstellation méridionale,		35
GUERITE,		. C.	19
	н		•
HABITA	NTS de la terre, quel nom o	n leur donne p	ar
	rapport à leur situati		
Tarana .	,,	B. W. I	
HAMPE	accessible, la mesurer,	A	19
7 - 12 011	inaccessible, la mesurer,	235 & 2	3 3 8 7
	trouver celle d'une tour accel		
: .	aura choisi pour station,	2	86
iya is ai.	trouver celle d'une tour ou	d'un arbre par	-la
	longueur de son ombre,	B.	15
	•	Z ij	
		•	
		,	
-	,		•

•

	I'T A MS 2:3 A TALEANT.		. 21
	méridiense d'une étoile,		ibid.
ı	la mesurer,	•	211
	du pole, la trouver,		211
	trouver celle du soleil à quelque	e heure d	lu jour
	• que ce loir,	. C.	231
	de chaque membre d'Architecture	٤,	242
	& faillie des moulures, les déser		256
	HELIAQUE, voyez Coucher & Lever.		-
_	Halica,	B.	234
***	HERCULE, ou Promethée, constellation,	,	235
7	Haspánus, ou étoile du soir,		275
	Haunas aftronomiques,	,	152
	Européennes,		ibid.
	Italiques,	!	ibid.
	Babyloniques,		ibid.
	V)	153
	Planéraires ,	^	ibid.
	HEURTOIR d'une batterie,	C.	91
	HIVER, fon commencement & fa fin,	B. A.	132
	HOMOGENE (quantité),	В.	. 2
	HORIZON, ou boincur,	. 136	110
	visuel ou sensible,	. 130	ibid.
	rationnel se distingue en droit, o	bliane i	
	ralicle,	ongue,	ibid.
	vrai,		211
	apparent,	,	ibid.
	astronomique,		ibid.
	Muile désalpêtre,	C. , :	_
	82 de foufre :		150
	de soufre.		7
	Humeur vitrée,	B.	6
	gram aqueule, as the gram and the	1.737	7
	HYADES, ésoiles de la constellation du taus	cau,	236
	Hydraulioue.	A.	354
	Hydre, constellation méridionale,	B	235
	male, autre conitchation,		ibid.
	HYDROGRAPHIE.	. 118 &	
		٠.,Α.	345
•	HYPOTHÉNUSE, ce que c'est,		161
:	HYPOTHESE, Discours proliminaire,	.; ix (& xij

TREUE UDIES MUNCTEERE SEE

	`		
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1- t.
ICHNOGRAPHIE d'un édifice,	la tracer,	C.	324
ICOSAEDRÉ,			24\$
IDES,			16 6
IMAGE des objets, peinte dans		monacu	ents
des objets qu'elle rep	refente,		8
IMPOSTES, tables de leurs m	oulures avec l		or-
tions,	•		296
INCLINAISON d'une planete,			303
INCOMPLEXES (nombres),	,	Α.	1 1
INDICTION,		B. :	171
INDIEN, constellation méridie	onale ,	:	235
INSTRUMENT déclinatoire,			18 g
_ le faire,	•	ž	bid.
INTERVALLE,	•		97
IRIS, voyez arc-en-ciel.		,	
de l'œil, ce que c'est,			5
ISLE, ce que c'est,		•	347
lunaires,	.1	. 1	126.
Isthma,		1	147
	.		•
		•	
Jasides, ou Céphée, constell	lation		34
JAUGE, la construction,	4.	261 & 2	62
JETS d'eau,	. t		92
de feu ,			95
leur composition,	,		id.
JOUR naturel,		, B. 1	SON
simplement die			5 I
artificiel,		, ib	id_
intercalaire ,	* *		59
fa place,	الأوائم المراج		id.
JOUR & MUIT, en quels lieux i	ls lont égaux t	óute l'anne	ic,
		i etar I	3.
ils durent six mois sous l	es poles,		34
JOURS sont égaux dans les lieu	ux gani ont mên	ne latitud	c ,
	•	1	35
trouver leur longueur,	ه د ما تعمل ما	្រ ព្រះ	
JOURNÉES, ou dietes commune			
JUMBAUX, un des douzes signe	s du Zodiaque		_
JUPITER, planete,			17
finit la courle autour	au toleil enido	Hkorus, 2	18
, ***	- •	Z iij	

BIT TABLE DES MATIERE SE

L		
LAC, ce que c'est;	B.	148
Laisses de la mer,	٠.	ibid:
LAMBRIS figuré, le faire,	C.	312
Lances à feu.	٠.	191
les charger,	ibid.	& 1 <i>9</i> 4
leur composition,	•	194
leur ulage,		ibid.
LANTERNE, ce que c'est,	A.	295
pour un canon.	C.	119
magique, sa construction,	В.	74
LARDONS d'artifice,	C. 161	
leur charge,		162
LARGEUR d'une riviere, la trouver,	A	289
LARMIER,	C. 236	& 239
LATITUDE d'un lieu.	B.	128
elle est égale à l'élévation ou	hauteur d	
,		ibid.
d'une étoile,.		234
des planetes est tantôt mérid	ionale. &	
septentrionale,		235
d'une planete,	t.	303
fur mer, trouver son chang	ement.	338
la trouver,		344
LATITUDES eroissantes,	•	342
en construire une échelle,		343
LENTILLE CONVEXE,		50
de trois pieds, ce que c'est,		ςī
concave,	•	ibid.
concaves ne réunissent pas	les ravons	
miere,		55
elles diminuent les objets,		. 57
convexes grossissent les objets		36
plus elles sont petites, plus e	lles etoffi	
objets,	ibie	1. 8 57
LETTRES de l'alphabet, leur usage en alge	bre. A. 84	& luiv.
dominicale,	, o tojih oq	155
la trouver pour t	elle année	on on
voudra,	area africa	167
Envan d'une étoile.	: .	213
du soleil, le trouver,	•	
eofmique,		230
*** acronique	•	242 ibid
Sar 'su figiredas gray pro ant par pro-		
phinadad?	•	443

	,	•		_
*	ABLE DES MA	TIERES	317	• -
	_	Α,	192	
÷ KA1ER	k, ce que c'est, homodrome,	- •	313	
•	hadrodrome		ibid.	
	n'augmente pas la force, ma	is il produit un	mou-	•
	vement plus lent,	•	,10	
Lizari	o, nouvelle constellation,	В.	237	
	centrique,		301 302	
	éliocentrique,		ibid.	-
Frank	éocentrique , ' des Gaulois ,		322	
	de France.	•	123	
	d'Espagne,	•	ibid.	
	de Suede,	•	ibid.	
	de Danemarck,		ibid.	
_	de Suisse,		ibid.	
	, constellation méridionale,		. 235	
	ENT ciliaire,	A.		
LIGHE,	, ce que c'est , droite ,		157	
	courbe,	•	ibid.	
	réguliere,		ibid.	
•	irréguliere,	_	ibid.	
	des apfides	· B ;	297	
•	partie d'un pied, comment	Hie ie marque,	n. 157	
	perpendiculaire,	•	1 60 167	
	de foi d'une alidade, droite, la mesurer,	•	ibid.	
	la diviser en deux pa	anies égales,	190	
	en tant de	e parties égales	qu'on	
	. voudr	a,	220	
•	la couper en mêm	e brobounou		
	autre,		12I	
•	de direction,		196 197	,
	horizontale, apparente,		ibid.	
	la ligne de direction des co	rps graves est p		
	diculaire à la ligne horiz	ontale apparent	C, POT	
. ,	faisant un angle droit, la	puissance prod	luit ún	
	plus grand effot,	` ` _	317	
•	fondamentale,	В.	ibid.	
, · ·	de plan,		ibid.	
•	de terre,		ibid.	~~.
	horizontale en perspective	. Ziv		1
	,			
		· •		
•		_		
	•		•	
	·	-		
			•	

GO TABLETDES MATER	R E	£,
•		100
principale en perspective, maniere de la placer sur un plan,	• •	100
d'enfoncement,	•	104
d'élévation .		10
ou équateur,	-	119
capitale,	C.	19
magistrale,		2. 8
de construction;		. 29
de moindre réfistance		141
LIGNES de défense,		13
rafantes,		ibid.
flanquantes,		ibid.
fichantes,		ibid.
leur longueur,		14
LINTEAU de palissade,		28
LION, un des signes du Zodiaque, B.	219	& 234
(petit) nouvelle constellation,	_	236
Erstel oulisteau,	C.	238
Lit de de marêt,	В.	149
Livre de monnoie, sa subdivision,	A.	I I Faire
LIVRET, ou quarré de Pythagore, manière	GC 10	5 & 16
Toganyere		& 273
LOGARITHMES, leurulage,		& fuiv.
LONGITUDE d'un lieu,	B.	118
la trouver,		110
excentrique,		302
d'une étoile,	•	234
en mer, la trouver,	347	& fuiv.
LOUP, constellation,		235
LOXODROMIE, ce que c'est,		335
proportion de sa longueur,	_	337
. elle coupe sous un même a	ngle · to	ous les
méridiens de la terre,		335
LUCARNE, C.	306	& suiv.
fes proportions,		ibid.
LUMIERE, ce que c'est,	В.	<u></u>
fon défaut produit l'ombre, & so	n enti	ere pri-
vation, les ténebres, tien n'est visible sans elle,		2. د:د:
sa propagation se fait en ligne dre	-i	ibid.
fe change en couleurs, & les cou	nierre viic ,	ibid.
miere,	arc di 2	18
d'un canon	Ċ	115
·	₩.	**)

.

•

.

•

T Ā	ELE DES	M'A'TIE	RES	361		,
8 × ′	des lerpenteaux	, ` ,		164		
	décrit une spirale			. 2ik		
	aroît parcourir le			ibid.		
nouv	elle, quand ell-c	e dinene attive	•	ibid.		
	oremier quartier, olein,			ibid.		
	lernier quartier,		.,	ibid.	,	
est v	n corps opaque	qui contient de	es monta	gnes,		
	es vallées & des n		•	265		
est u	n corps femblable	à la terre,	; 1- 1-	269		
	ux mouvements		ae ia			
	iutre fur fon axe , temps en temps		de libr	274 ation		
				27 \$		
n'est	jamais stationna	ire, & ne rétro	grade pas			
LUNETTES	de longue vue,		_	58		•
	d'une demi-lune ,	les tracer,	C.	37		
LUSTRE,	e de la Chine ,	•	B.	. 16E 123	-	
	eftellation nouve	lle .	•	2;6		
	iftellation,			235		
. 4	;	M ·				
MACHIN	E, G définition,	,	A.	292		
		les expériences		370		
. •		on voit les obj			,	
		& dans le loint fait tourner a				
	de en énimes		Λ.	339		
	qu'un cheval f	ait tourner,		338		
		met en mouver	nent en l	'abaif-		
	fant,		, 	339	,	
			ournant itant,	, 340 ibid.		
	en la	foulant avec le				
		ement par un				
•	cend,	_	- · · -	345		
		par la force	élastiqu	c, 342		
MANTELET		alla Jaia Ama	G. Javin Ja	73		
MAKCHES	d'un escalier, o leur hauteur &		10M 13	319'		
MARRONS	d'artifices,	and something		159	•	
	leur construction	h ,	2	160		
MARS, un	e des sept planete	8 5	ъ.	217		•
	-					
					•	
			•			
	:					
				•	•	
	•					

•		-	
	•		
,			
	362 TABLE DES MATII	ERES	! :
	il fait sa course autour du soleil en	deux an	5. 27 Š
	Massa ou poids,	A.	192
	Massir d'une fusée,	. C.	168
	ou broche à charger les fusées,		173
	MATIERE, ce que c'est,	A.	155
•	pour les canons,	Ç.	155
·	qui entrent dans la compositio		
	leurs proportions, leur dose,	-	k luiv.
	propres à colorer les feux d'artif		& 171 196
•	d'un édifice, ce que c'est,	,	218
	analités requiles à ces matérians	. ibid 8	
	propres à couvrir les maisons,	,	322
	Michanique, ce que c'est,	A.	29 I
	Масна	C.	152
	commune,		ibid.
	d'Allemagne,		ibid.
•	MEMBRES d'architecture,		230
	leurs noms,	. '	ibid.
,	effentiels,		236
	table de leur hauteur,	_	242
	MER, ce que c'eit,	В,	147
	Mers, il y en a dans la lune, Mercure finit sa course autour du soleil	done to	265
	d'un an,		
	Miribien,	•	& 218 & 221
	pourquoi ainfi nommé.	2101	ibid.
	chaque ville n'en a qu'un,		ibid.
	tous ceux qui habitent sous le m	iême mé	
•	ont midi en même temps,		120
	le premier n'est pas fixé au mên	ne endro	it par
	toutes les nations,		ibid.
	les François le font passer par l'i	sic de Fe	I,122
	Méridienne,		252
•	la trouver,	ı	213
	MERLON, C.	30	& 9 E
	Mesure géométrique n'est divisée qu'en	dix pai	_
	grande,		143
	Mesures de différents pays, & leur valeur	avec lem	214 r ran-
	port,	В.	122
	elles sont arbitraires, & en consé	quence	diffé-
, · · · ·	rentes selon les pays,	A.	1.57
	• • •	,	-44
; ;	•		
į	•		
	•		
•			

.

Máthode, ce que c'est, Discours prélim. Sida Mathématique, Discours préliminaire, j & x Mátopes, demi-métopes, C. 237 Mezzanines, especes de fenêtres, 306 & suiv. leurs proportions, ibid. Micrometre, le faire, B. 269 Microscope, ce que c'est, simple, sa construction, bid. déterminer combien il grossites objets, 70 à deux verres, sa construction, 72 sphérique, 72 avec une goutte d'eau, 73 Mille de Romains, 122 d'Allemagne, ibid. d'Angletèrre, ibid. de Hollande, ibid. de Hongrie, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Ecosse, ibid. Mine, C. 139 la creuser, ibid. d'Irlande, ibid. Mine, C. 139 la creuser, ibid. mine, 145 simple, 146 double, ibid. double, ibid. mines, leur disposition sous le chemin-couvert, 100 Minotaure, ou Centaure, constellation, B. 235 Minute, est la soixantieme partie d'un degré, ibid. comment elle se marque, ibid. comment elle se marque, ibid. mina, étoile, B. 314 Mira, étoile, B. 314 Mira, étoile, B. 314 Miroir, ce que c'est, plan, ibid. le faire, 29 convexe, 177 ibid.	Mesurer, ce que c'est,	ERES. 363.
fes especes, Mathématique, Discours préliminaire, j & x Mátopes, demi-métopes, C. 237 Mezzanines, especes de fenêtres, 306 & suiv. leurs proportions, ibid. Micrometre, le faire, B. 269 Microscope, ce que c'est, ibid. déterminer combien il grossit les objets, 70 à deux verres, sa construction, 78 fphérique, 72 avec une goutte d'eau, 73 Mille de Romains, 122 d'Allemagne, ibid. de Pologue, ibid. de Pologue, ibid. de Hollande, ibid. de Hollande, ibid. de Hongrie, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Irlande, C. 139 la creuser, 144 comment on y travaille, 145 simple, double, ibid. d'inple ou tressée, ibid. d'unes, leur disposition sous le chemin-couvert, 100 Minotaure, ou Centaure, constellation, B. 235 Minute, est la soixantieme partie d'un degré, 144 elle soixantieme partie d'un degré, 144 elle soixantieme partie d'un module, C.241 % 253 Mira, étoile, B. 314 Miroir, ce que c'est, plan, ibid. le faire, 29 convexe, 27		
MÉTOPES, demi-métopes, C. 237 MEZZANINES, especes de fenêtres, 306 & suiv. leurs proportions, ibid. MICROMETRE, le faire, B. 269 MICROSCOPE, ce que c'est, 67 simple, sa construction, ibid. déterminer combien il grossite les objets, 70 à deux verres, sa construction, 78 sphérique, 72 avec une goutte d'eau, 73 MIDI, 139 & 213 MILLE de Romains, ibid. de Pologue, ibid. de Hollande, ibid. de Hollande, ibid. de Hongrie, ibid. de Hongrie, ibid. de Hongrie, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Irlande, C. 133 la creuser, ibid. mine, C. 133 la creuser, ibid. mine, 146 sibid. double, ibid. sibid. mine, 146 sibid. double, ibid. mines, leur disposition sous le chemin-couvert, 100 minotaure, ou Centaure, constellation, B. 235 Minute, 151 est la soixantieme partie d'un degré, 144 elle so divise en 60 secondes, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 Mira, étoile, B. 314 Miroir, ce que c'est, plan, ibid. le faire, 29 convexe, 27		
MEZZANINES, cípeces de fenêtres, ibid. leurs proportions, ibid. MICROMETRE, le faire, B. 269 MICROSCOPE, ce que c'est, 67 fimple, sa construction, ibid. déterminer combien il grossit les objets, 70 à deux verres, sa construction, 72 savec une goutte d'eau, 73 MIDI, 139 & 213 MILLE de Romains, 122 d'Allemagne, ibid. de Pologue, ibid. de Hollande, ibid. de Hollande, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Irlande, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Irlande, ibid. MINE, C. 139 sa creuser, 144 comment on y travaille, ibid. d'ungleterre, ibid. d'ungleterre, ibid. d'ungleterre, ibid. d'Irlande, ibid. d'Irla	Mathématique, Discours p	réliminaire, j & x
leurs proportions, ibid. MICROMETRE, le faire, B. 269 MICROSCOPE, ce que c'est, ibid. fimple, sa construction, ibid. dèterminer combien il grossit les objets, 70 à deux verres, sa construction, 78 sphérique, 72 avec une goutte d'eau, 73 MIDI, 139 & 213 MILLE de Romains, 122 d'Allemagne, ibid. de Pologue, ibid. de Pologue, ibid. de Hollande, ibid. de Hongrie, ibid. de Hongrie, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Irlande, C. 139 sa creuser, ibid. double, ibid. sind, triple ou tressee, ibid. quadruptée, ibid. MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, 100 MINOTAURE, ou Centaure, constellation, B. 235 MINUTE, 145 est la soixantieme partie d'un degré, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partie d'un degré, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 27 plan, ibid. le faire, 29 convexe, 27		
MICROMETRE, le faire, MICROSCOPE, ce que c'est, simple, sa construction, déterminer combien il grossit les objets, 70 à deux verres, sa construction, sphérique, avec une goutte d'eau, MIDI, MILLE de Romains, d'Allemagne, d'Angleterre, de Hollande, de Hollande, de Hongrie, d'Ecosse, d'Irlande, MINE, C. 139 la creuser, comment on y travaille, simple, double, triple ou tressée, quadrupsée, MINUTE, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un module, C.241 & 253 MIRA, étoile, le faire,		
MICROSCOPE, ce que c'est, simple, sa construction, ibid. déterminer combien il grossit les objets, 70 à deux verres, sa construction, 78 sphérique, 72 avec une goutte d'eau, 73 MIDI, 139 & 213 MILLE de Romains, 122 d'Allemagne, ibid. de Pologue, ibid. de Pologue, ibid. de Hollande, ibid. de Hollande, ibid. de Hollande, ibid. de Hongrie, ibid. d'Ecoste, ibid. d'Irlande, ibid. ibid. d'Irlande, ibid.		_ · · · · · ·
fimple, sa construction, ibid. determiner combien il grossit les objets, 70 à deux verres, sa construction, 72 sphérique, 72 avec une goutte d'eau, 73 Midi, 139 & 213 Midi, 139 & 213 Mille de Romains, 122 d'Allemagne, ibid. de Pologue, ibid. de Pologue, ibid. de Hollande, ibid. de Hongrie, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Irlande, C. 139 sta creuser, ibid. d'Irlande, ibid. MINE, C. 139 sta creuser, ibid. d'une, ibid.		
déterminer combien il grossit les objets, 70 à deux verres, sa construction, 78 sphérique, 72 avec une goutte d'eau, 73 MIDI, 139 & 213 MILLE de Romains, 122 d'Allemagne, ibid. de Pologue, ibid. de Pologue, ibid. de Hollande, ibid. de Hongrie, ibid. d'Ecoste, ibid. d'Ecoste, ibid. d'Irlande, C. 139 sta creuser, 144 comment on y travaille, 145 simple, 146 double, ibid. mines, leur disposition sous le chemin-couvert, 100 minotaure, ou Centaure, constellation, B. 235 minute, est la soixantieme partie d'un degré, 144 elle se divise en 60 secondes, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 mira, étoile, B. 314 miroir, ce que c'est, plan, ibid. le faire, 29 convexe, 27		
à deux verres, sa construction, 78 sphérique, 72 avec une goutte d'eau, 73 MID1, 139 & 213 MILLE de Romains, 122 d'Allemagne, ibid. de Pologue, ibid. de Pologue, ibid. de Hollande, ibid. de Hongrie, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Irlande, C. 139 sa creuser, 144 comment on y travaille, 145 simple, 146 double, triple ou tressée, ibid. MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, 100 MINOTAURE, ou Centaure, constellation, B. 235 MINUTE, est la soixantieme partie d'un degré, 144 elle se divise en 60 secondes, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 27 plan, ibid. le faire, 29 convexe, 27		
fphérique, avec une goutte d'eau, MID1, MID1, MILLE de Romains, d'Allemagne, d'Allemagne, d'Angleterre, de Hollande, de Hollande, de Hongrie, d'Ecosse, d'Irlande, MINE, C. 139 la creuser, comment on y travaille, fimple, double, triple ou tressée, quadruptée, MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, public divise en 60 secondes, comment elle se marque, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, plan, le faire, plan, le faire, le faire, le faire, libid, libid, le faire,		
MIDI, 139 & 213 MIDI, 139 & 213 MILLE de Romains, 122 d'Allemagne, ibid. de Pologue, ibid. de Pologue, ibid. de Hollande, ibid. de Hollande, ibid. d'Ecosse, ibid. d'Ecosse, ibid. MINE, C. 139 la creuser, 144 comment on y travaille, 145 simple, 146 double, ibid. triple ou tressée, ibid. MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, 100 MINOTAURE, ou Centaure, constellation, B. 235 MINUTE, 151 est la soixantieme partie d'un degré, 144 elle se divise en 60 secondes, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 29 convexe, 27	sphérique,	•
MILLE de Romains, d'Allemagne, de Pologue, d'Angleterre, de Hollande, de Hollande, de Hongrie, d'Irlande, d'Irlande, MINE, la creuser, comment on y travaille, fimple, double, triple ou tressee, quadrupse, MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, plan est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIROIR, ce que c'est, plan, le faire, convexe,	avec une goutte d'eau,	
d'Allemagne, de Pologue, d'Angleterre, de Hollande, de Hollande, de Hongrie, d'Ecosse, d'Irlande, MINE, la creuser, comment on y travaille, simple, double, triple ou tresse, quadruptée, MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, plan est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MINATE, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, MIROIR, ce que c'est, plan, le faire, 29 convexe,		-
de Pologue, d'Angleterre, de Hollande, de Hollande, de Hongrie, d'Ecosse, d'Irlande, MINB, C. 139 la creuser, comment on y travaille, simple, double, triple ou tresse, quadruptée, MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, plan, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, MIROIR, ce que c'est, plan, le faire, convexe,		
d'Angleterre, de Hollande, de Hollande, de Hongrie, d'Ecosse, d'Irlande, MINE, la creuser, comment on y travaille, simple, double, triple ou tresse, quadruptée, MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, ibid, MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, loo MINOTAURE, ou Centaure, constellation, B. 235 MINUTE, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un degré, ibid, comment elle se marque, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, MIROIR, ce que c'est, plan, le faire, 29 convexe,	de Pologne	
de Hollande, de Hongrie, de Hongrie, d'Ecoste, d'Irlande, MINE, la creuser, comment on y travaille, simple, double, triple ou tressee, quadruptée, libid, mines, leur disposition sous le chemin-couvert, plan, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, MIROIR, ce que c'est, plan, le faire, convexe,	d'Anglererre	
de Hongrie, d'Ecosse, d'Ecosse, d'Irlande, MINB, C. 139 la creuser, comment on y travaille, simple, double, triple ou tresse, quadruptée, ibid, mines, leur disposition sous le chemin-couvert, plus, leur disposition sous le chemin-couvert, ibid, minotaure, ou Centaure, constellation, B. 235 minute, est la soixantieme partie d'un degré, elle se divise en 60 secondes, comment elle se marque, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 mira, étoile, B. 314 Miroir, ce que c'est, plan, le faire, 29 convexe,	de Hollande	_0 . T. _
d'Irlande, ibid. MINE, C. 139 la creuser, 144 comment on y travaille, 145 simple, 146 double, 156 double, 156 quadruplée, 156 MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, 100 MINOTAURE, ou Centaure, constellation, B. 235 MINUTE, est la soixantieme partie d'un degré, 144 elle se divise en 60 secondes, 156 comment elle se marque, 156 est la soixantieme partied'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 127 le faire, 29 convexe, 27		ibid .
MINE, la creuser, comment on y travaille, simple, double, triple ou tressee, quadrupsee, MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, minotaure, ou Centaure, constellation, est la soixantieme partie d'un degré, elle se divise en 60 secondes, comment elle se marque, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, MIROIR, ce que c'est, plan, le faire, convexe, 27		
la creuser, comment on y travaille, simple, double, triple ou tressee, quadrupsee, MINUTE, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un degré, comment elle se marque, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, MIROIR, ce que c'est, plan, le faire, convexe,	d'Irlande,	
comment on y travaille, 145 fimple, 146 double, 1bid,		C. 139
fimple, double, ibid. itriple ou treflée, quadruplée, ibid. quadruplée, ibid. MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, MINOTAURE, ou Centaure, constellation, B. 235 MINUTE, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un degré, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partied un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, plan, ibid. le faire, 29 convexe,		•
double, triple ou tressee, quadrupsee, ibid. quadrupsee, ibid. MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, MINOTAURE, ou Centaure, constellation, B. 235 MINUTE, est la soixantieme partie d'un degré, est la soixantieme partie d'un degré, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, MIROIR, ce que c'est, plan, ibid. le faire, 29 convexe,		=
triple ou tresse, ibid. quadruplée, ibid. MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, 100 MINOTAURE, ou Centaure, constellation, B. 235 MINUTE, 15E est la soixantieme partie d'un degré, 144 elle se divise en 60 secondes, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 27 plan, ibid. le faire, 29 convexe, 27	• • • •	
quadruplée, ibid, MINES, leur disposition sous le chemin-couvert, 100 MINOTAURE, ou Centaure, constellation, B. 235 MINUTE, 15E est la soixantieme partie d'un degré, 144 elle se divise en 60 secondes, ibid, comment elle se marque, ibid, est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 27 plan, ibid, le faire, 29 convexe, 27		
MINOTAURE, ou Centaure, constellation, B. 235 MINUTE, 151 est la soixantieme partie d'un degré, 144 elle se divise en 60 secondes, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partied un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 27 plan, ibid. le faire, 29 convexe, 27		ibid.
MINUTE, est la soixantieme partie d'un degré, elle se divise en 60 secondes, comment elle se marque, est la soixantieme partied un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, MIROIR, ce que c'est, plan, le faire, convexe, 27	MINES, leur disposition sous le chemir	-couvert, 100
est la soixantieme partie d'un degré, 144 elle se divise en 60 secondes, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partie d'un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 27 plan, ibid. le faire, 29 convexe, 27	MINOTAURE, ou Centaure, constellar	ion, B. 235 .
elle se divise en 60 secondes, ibid. comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partied un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 27 plan, ibid. le faire, 29 convexe, 27		3
comment elle se marque, ibid. est la soixantieme partied un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 27 plan, ibid. le faire, 29 convexe, 27	elle le divile en 40 lecondes	
est la soixantieme partied un module, C. 241 & 253 MIRA, étoile, B. 314 MIROIR, ce que c'est, 27 plan, ibid, le faire, 29 convexe, 27		** - *
MIRA, étoile, MIROIR, ce que c'est, plan, le faire, convexe, 27		
MIROIR, ce que c'est, 27 plan, ibid, le faire, 29 convexe, 27	MIRA, étoile,	D
le faire, 29 convexe, 27	Miroir, ce que c'est,	
convexe,	plan,	ibid.
concave?		
,	concave,	1918.
	•	,
•	-	
•		•
•	•	·

364 TABLE DES MATIERES	*
le faire,	3 5
comment il se polit,	21
maniere de se voir dans le même miroir	le de
vant & le derriere en même temps,	31
sphérique, le faire,	ibid
coloré représente les objets colorés,	31
cylindrique alonge les objets, & les élargis	
d'acier,	35
sa composition,	ibid,
de métal, de quelle matiere il faut le conftr	uire .
•	80
MIROIRS paraboliques, difficulté de les construire,	38
ardents,	37
leurs effets,	38
les grands en ont plus que les petits,	39
qui représentent les objets sous des figure	
freules .	43
MODULE moyen, C. 241 8	
	253
grand,	253
Dorique,	263
Mors solaire, B.	155
lunaire,	ibid.
MONOCEROS, nouvelle constellation,	237
MONSTRE marin, ou la baleine, constellation,	235
MONTAGNES.	147
dans la lune ,	265
on en voit dans Vénus de plus grande	
dans la lune	273
MORTIER à bombes, C.	129
à pierres, ou pierrier,	ibid.
ses parties,	130
à perdreaux.	135
MOUCHE, constellation méridionale, B.	235
Indienne, ou l'abeille, constellation,	ibid.
MOUCHETTE pendante. C.	239
MOUILLAGE, R.	149
Moule de fusée, C.	162
sa construction,	166
ses différentes pieces.	ibid.
du pot des fusées,	168
Moulin à vent, A. 336 &	337
MOULURES, choisir celles qui conviennent à chaque	par-

1	an a m t w mare state m t m w m
;	TABLE DES MATIERES 369
•	tie d'un ordre d'architecture, C. 236
	noms que leur donnent les aureurs & les ouvriers
1	regle pour placer leurs ornements, 246
	MOUVEMENT, pourquoi l'on ne voit pas toujours celui
1	des corps, B. 23
	de libration , 293
	moyen , 198 . vrai . ibid.
	vrai , 1616. commun des étoiles , 2.18
	il se fait du levant au couchant, ibid.
	propre, ibid.
	il se fait de l'occident à l'orient, ibid.
	des planetes, est tantôt rapide & tantôt
	lent , 284 MONEN proportionnel géométrique entre deux nombres
	donnés, le trouver, A. 46
	MULTINOMES, 412
	MULTIPLICANDE, ce que c'est,
	MULTIPLICATEUR, ibid. MULTIPLICATION, comment elle se fait, 3 & 4
	maniere de la faire, 16 & Juiy,
	des fractions, 29, 30 & 119
	d'une fraction par un nombre entier,
	comment la faire, 113
	des quantités algébriques, 91 & fuiv. MULTIFLIER, ce que c'est, 4 & 16
	une fraction par une autre fraction, 29
	MUNITIONS nécessaires dans une place assiégée, C. 96
	Mur, le bâtir, 300
	l'enduire, 310 élevé en perspective, B. 90
	MUTULE, C. 251
	le tracer, ibid,
	N
	NACELLE, la tracer,
	NADIR, ce que c'est,
	il change quand on change de place, ibid.
	NAISSANCE OU congé, Q. 231
	Navigation, ce que c'est.
	Navigation, ce que c'est, B 334 hauturiere, ibid,
	and the second s
	•

	NAME OF STATES	
	Naviger par les finus, Navire d'Argos, ou chariot de mêr, constellation,	357
	de Jason, ou d'Argos, constellation,	ibid.
	NERF optique, ce que c'est,	6
•	Nil, constellation,	235
	NIVEAU, la construction, A.	333
	NIVELLEMENT (art du)	332
	Niveler les caux, B.	318
	NEUDS, alcendant, descendant, boréal, austral,	300
	NOMBRE, ce que c'est, de quoi il se forme, A.	I
	al suppose plusieurs unités,	.,.2
	comment on peut l'augmenter,	ibid.
•	le diminuer, de même espece,	ibid. ibid.
	chaque nombre est égal à lui-même,	_
		7 & \$
	noms de ces caracteres,	ibid.
	quarré,	33
	cube,	34
	moyen proportionnel géométrique,	24
	Nombre d'or, le trouver,	168
	NOMBRES complexes, A.	11
	imples ou incomplexes,	ibid.
	en proportion arithmétique, commen	
	écrire,	25
	en proportion géométrique, manière d écrire & de les énoncer,	ibid.
	en proportion géométrique, gardent cette	
	portion malgré le dérangement,	107
	irrationnels,	405
•	dont la moitié avec la troisieme & la quat	rieme
	partie ajoutées ensemble, ne surpai	le ce
	nombre que d'une unité,	408
	trouver deux nombres dont on a la som	me &
	le produit de l'un par l'autre.	409
	Nones, B.	160
	NORD, ou leptentrion,	139
	out -dueft,	ibid.
	-nordseft	ibid.
	-nord-ouest.	140 ibid
	eft quart au nord	ibid.
	Notion des choses, Discours prélimin.	ü
	claire,	ibid.
,		-
٠.		
j.	•	

TABLE DES MATIER	E S.	364
obscure ou confuse,		10
claire distincte,		iii
claire confuse,		ibid.
parfaite & entiere,		ibid.
imparfaite,		iv
on n'admet que des netions distinc	es da	ns les
mathématiques,		ibid.
Nouveau monde,	B.	150
Nuir, ce que c'est,		15
trouver sa durée,		230
NUMÉRATEUR d'une fraction,	A. :	26
d'un rapport algébrique,		118
0		•
OBJETS, ils se peignent renversés dans l'æil,		
on ne les voit jamais d'une manie	re pa	rfaite-
ment distincte,	•	. ,
se voient plus confusément de loin qu		
chaque point d'un objet répand de to	us cot	
infinité de rayons		ibid.
(les) paroissent venir à nous quand	nous	
à eux, pourquoi cela,	Mada 1	25'
vus sous un angle semblable, paroi	nedt e	_
and Constant to Calledon		10
paroissent contigus, lorsque leurs	ımage	
contigués dans l'œil	:	2 I
(un) paroît ausii loin derriere un mi	tort d	
eft éloigné par devant, pourquoi il paroit dans un miroir pl	41-	30
qu'il n'est en esfet.	u Pia	-
Opposite de la careta	•	33
OBIECTIE de l'unettes, OBLIQUITÉ de l'écliptique,		58 226
OBTUSANGLE, ou amblygone,	A	160
OBUS, ce que c'est.	D.	& 134
Occident.		k 213
Ocian,	137	
OCTAPORE DOLLARS AND AND AND AND AND AND AND AND AND AND	A :"	147
OCTOGONE, COLOR		245
Oculaire de l'unertes,	B.	18
OEIL, ce que cieft,	~,	, ,
de quoi if est composé,	••	ibid.
du taureau, ou Aldebaran, étoile,		236
de bouf,	C,	306
,	-•	9-4

•	TABLET DES MAST PERE	
GISBAT	de Phæbus, ou le Corbeau, constellari	on, B. 239
GEYMP	IADE, ce que c'est,	162
OMBRI	, qu'est-ce qui la produit , trouver sa longueur ayant la hauteur	J
	opaque, & celle du foleil sur l'horizon	du corps
:	elle prend des figures différentes, felos	ane le
•	corps éclairés ou lymineux sont plus	ou moins
	grands les uns que les autres,	16.8 17
	trouver celle des corps en perspective, &	i la déter-
	miner fur un mur,	94
	représenter en perspective celle d'un cor	-
	des rayons du soleil,	96
	représenter celle d'un corps éclairé pa	•
Owene	d'une fenêtre , (1) NTS pour la brûlure , (2)	97
ONGUE	cus, ou Esculape, constellation, B	,
OPT1Q		,,
	on la prend quelquefois en général po	
	toptrique & la Dioptrique,	ibid.
OR ful	minant, sa composition, C	. 208
ORDO	NNER les termes de plusieurs grandeurs alg	ébriques,
i	A	. 96
ORDRE	d'architecture, ce que c'est, C.	. 118
* -:	combien il y en a, Toscan 241, 2	240
64.	explication de ses parties.	56 & 257
\$0.01	Dorique,	159 260
		65 & 266
ander i se Ges	Ionique,	267
dia.	explication de les parties.	272
£ 5	Italique,	278
8,	explication de ses parties,	282
: .:	Composite,	278
Car	explication de ses parties,	282
}- 1	Romain, explication de les parties,	278 282
	Corinthien.	271
23.1	explication de ses parties,	178
Orpre		la juste
	g proportion de chaque moulure & d	e chaque
,	membre,	241
ini.	d'architecture, l'élever sur une hauteur	donnée,
2 ; 6		245
3.5	يحشين أنتان	tracer

,

				•	
•					
•			•		
•	,				
TABLE DES MATIÉ	RÉ	S. 364	. '		
tracer quelques-unes de ses parties	on Princip	247			
ORDRES d'architecture, maniere de les place					
OREILLER du chapiteau Ionique,	. 296	& 297			
		270			
ORILLON, B	,	& 239			
ORION, ou le Rateau, constellation,	C. B.	13			
ORLE, voyez Filet,	€.	235	A.		
ORNEMENTS d'un édifice,	U.	261		,	
ORTHOGRAPHIE d'un édifice, la tracer;		213			
Ove, le tracer,		325			
Oves,		231			
Ouest ou occident	2.	239			
-fud-ouest	=.	139			_
-nord-ouest		I 40 ibid			
OURSE (la grande),					
(la petite),		234 ibid.			•
OUTILS nécessaires à un Artificier,	Ĉ.	160			
OUVERTURE d'une lunette, la déterminer,	В.	66			
OUVRAGE à cau, ce que c'est,	A.	390			
fa construction,		ibid.			
à couronne,		23			
à cornes,	Ċ.	ibid.			
en tracer un		40			
-quadrangulaire,		57			
triangulaire,		56			
OXIGONE ou acutangle (triangle),	A.	160			
OIE, constellation nouvelle,	B.	237			
	• •	- 77,		•	
· P.	,		•		
And the second of the second o		ا			
PALIER, ou repos d'un escalier, en quel	endroit	il doit			
être placé,	Ç,	319			
PALISSADES,	_	24			
PALITIUM, ou Aldebaran, étoile,	B.	- 235			
PANTHERE, ou le Loup, constellation,		235			
PAON, constellation méridionale,		ibid.		•	
PASQUE, quel jour on doit la célébrer,		175			
Panty and one of the control of the		ibid.			
PARALLAXE, ce que c'est,		247			
de l'orbe ,		303			
d'une planeté,		308			1
la trouver ; Tome III,	′ ≜	ibid,			
- TITTE MANE	Λ	6			

170 TABLE DES MATIE	RF	. 5.
PARALLANE, elle diminue à proportion de l'		
de l'étoile,		248
Parallele,	A.	161
en tirer une à une autre ligne,		180
ou instrument pour les mener,		181
PARALLELIPIPEDE,	E	243
mesurer sa solidité & sa su Parallélipipedes (les), les prismes & I	iperno	:1C, 247
dont les bases & les h	ies cy	re Cor
dont les bares de les la des		
cux.	-6-ux	ibid.
Parallisogramme,		162
rectangle,		ibid.
sa base,		ibid.
sa hauteur,		ibid.
ceux qui ont même bai	€ &	même
hauteur, sont égaux en		
en diviser un en autan	de p	arrics
égales qu'on voudra,	_	222
Parapet,	C.	5
fon ulage,		ibid.
fa hauteur,		ibid.
fon épaisseur,		ibid.
fes défauts,	_	ibid.
PARTIE physique d'équation,	B.	300
optique de l'équation	_	ibid.
	C.	33
d'un ravelin, ou d'une demi-lune,		37
leurs proportions, d'une piece de canon avec leurs noms,		tbid.
de l'ordre Corinthien,	1130	278
des autres ordres d'architecture, & les	1	
tion, voyez Ordre.		,IICE-
Pas, ce que c'est,	B.	147
géométrique, la valeur,	-•	122
de souris,	C.	19
Passage du fosse,		93
	В.	235
Pavé en perspective,		IOI
dont les carreaux sont vus de front avec de	es ban	des,
		104
PEGASE, constellation,		235
Printure, sur quoi fondée,		19

Pentadone, fortifié, le tracer, G. 58 Penche courante, G. 58 Penche courante, A. 245 cubique, bibid. Penfection d'un édifice, ce que c'est., C. 212 Printeciens, B. 118 Prinobe, B. 118 Prinobe Julienne, 172 Perle, ou la brillante, étoile, 136 Perpendiculaire, l'abaisser d'un point donné sur une ligne droite, A. 181 l'élever, 181 & 189 Pensée, constellation, B. 235 Perspective, 83 fa division; bibid. ordinaire, bibid. ordinaire, bibid. militaire, bibid. curieuse, 20 à vue d'oissait, 112 en faire une, bibid. cavaliere, 113 Printion, sorte d'axiome, Dife. préliminaire, A. vi Phare, C. 138 Phosphore, ou étoile du jour, 273 Picnostyle, C. 223 Piend de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, A. 138 Pierre, pour bâtir, connoître sa bonté, 210 remps propres à faire la chaux, 223 Pierre, les propres à fairer des carrieres, 229 Pierre, les propres des carrieres, 229 Pierre, les propres à fairer des carrieres, 229 Pierre, les propres des carrieres, 229 Pierre, les propres des carrieres, 229 Pierre, les propres des carrieres, 229 Pierre, les propres des carrieres, 229 Pierre, les propres des carrieres, 229 Pierre, les propres des carrieres, 229 Pierre, les propres des carrieres, 229 Pierre, Pierre, 229 Pierre	TABLE DES MATIE	Ř È S. 47i
fortifié, le tracer, G. 58 PERCHE COUTANTE, ibid. Cubique, ibid. PERFECTION d'un édifice, ce que c'est, C. 212 PÉRIECIENS, B. 118 PÉRIOSE, 297 PÉRIODE Julienne, 172 PERLE, ou la brillante, étoile, 236 PERPENDICULAIRE, l'abaisser d'un point donné sur une ligne droite, A. 181 l'élever, 181 & 189 PERSÉE, constellation, B. 235 PERSPECTIVE, 83 fa division; ibid. ordinaire, ibid. & 113 curieuse, 32 vue d'oissait, ibid. & 113 en faire une, ibid. & 113 en faire une, ibid. & 113 PÉTARB, PÉTATRON, sorte d'axiome, Dife. préliminaire, A. vi PHARE, PHENIX, constellation méridionale, 235 PIED de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 123 comment il se marque, A. 158 PIEDESTAL, 62 parties, 229 PIERRE pour bâtir, connoître sa bonté, 220 temps propre à la tirer des carrieres, 221 PIERRES propres à faire la chaux, 223 PIERRES propres à faire la chaux, 223 PIERRES POURSE, 91 PILASTRES corniers, 216 PILASTRES corniers, 216 PILIERS, les représenter en perspective, B. 90 adostés ou engagés, C. 216 PILOTARE, B. 314	<u></u>	
Perche courante, cubique, ibid. Perfection d'un édifice, ce que c'est, C. 212 Périeciens, B. 118 Périgée, 297 Périnde, 172 Périnde Julienne, 172 Perle, ou la brillante, étoile, 236 Perpendiculaire, l'abaisser d'un point donné sur une ligne droite, A. 181 I'élever, 182 & 189 Persée, constellation, B. 235 Perspective, 83 fa division; ibid. ordinaire, ibid. & 113 curicuse, 83 à vue d'oiscau, 114 en faire une, ibid. cavaliere, C. 138 Péritition, serte d'axiome, Dife. préliminaire, A. vj Pérare, Phenix, constellation méridionale, 235 Phosphore, ou étoile du jour, 273 Pécnostyle, C. 284 Pie d'Inde, ou le Toucan, constellation, B. 255 Pied de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 123 comment il se marque, A. 158 Piedestal, C. 228 Piedestal, C. 228 Pierre Pierre, onnoître se bonté, 220 temps propre à la tirer des carrieres, 221 Pierre propres à faire la chaux, 223 Pierre propres a faire la chaux, 223 Pierre propres a faire la chaux, 223 Pierre propres a faire la chaux, 223 Pierre propres a faire la chaux, 223 Pierre propres a faire la chaux, 223 Pierre propres a faire la chaux, 223 Pierre propres a faire la chaux, 223 Pierre propres a faire la chaux, 223 Pierre propres a faire la chaux, 226 Pillotaes, B. 314		٧ 🕳
cubique, PERFECTION d'un édifice, ce que c'est, C. 212 Pérrieciens, Pérrieciens, Pérrieciens, Pérrieciens, Pérrieciens, Pérrieciens, Pérrieciens, Pérrieciens, Pérrieciens, Pérrieciens, Pérrieciens, Pérrieciens, Perrieciens, Pe	— :	
PERFECTION d'un édifice, ce que c'est, C. 212 Périféres, B. 118 Période, 297 Période, 297 Période, 297 Période Julienne, 172 Perle, ou la brillante, étoile, 236 Perpendiculaire, l'abaisser d'un point donné sur une ligne droite, A. 181 l'élever, 181 & 189 Persée, constellation, B. 235 Perspective, 83 fa division, ibid, ibid, ordinaire, ibid, & 113 curicuse, 34 à vue d'oiseau, 114 en faire une, ibid, & 113 en faire une, ibid, & 113 Pérard, C. 138 Pérition, sorte d'axiome, Dife, préliminaire, A. 97 Phare, B. 147 Phenix, constellation méridionale, 235 Phosphore, ou étoile du jour, 273 Picnostyle, C. 284 Pie d'Inde, on le Toucan, constellation, B. 235 Pied Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, A. 138 Piedestal, C. 228 fes parties, 229 Piedestal, C. 228 Piedestal, connoître sa bonté, 220 remps propre à la tirer des carrieres, 221 Pierres propres à faire la chaux, 223 Pierres, Pilastres corniers, 226 Pilare, les représenter en perspective, B. 90 adostes ou engagés, C. 126 Pilotaer, B. 314		
PÉRIECIENS, PÉRIGÉE, PÉRIGÉE, PÉRIHELIE; PÉRIHELIE; PÉRIDODE Julienne, PERLÉ, ou la brillante, étoile, PERLÉ, ou la brillante, étoile, PERPENDICULAIRE, l'abaisser d'un point donné sur une ligne droite; A. 181 l'élever, 181 & 189 PERSÉE, constellation, PERSPECTIVE, Sample d'uniter, Sample d'unit		_ '
PÉRIGÉE, PÉRIHELIE, PÉRIHELIE, PÉRIODE Julienne, PERLE, ou la brillante, étoile, PERLE, ou la brillante, étoile, PERLE, ou la brillante, étoile, PERPENDICULARIE, l'abaisser d'un point donné sur une ligne droite; A. 181 l'élever, 181 & 189 PERSÉE, constellation, PERSPECTIVE, 83 fa division; ordinaire, ibid. ordinaire, ibid. ordinaire, ibid. ordinaire, ibid. ordinaire, ibid. ordinaire, ibid. ordinaire, ibid. ordinaire, ibid. ordinaire, ibid. ordinaire, ibid. cavaliere, PITTARD, PETARD, PARE, PHENIX, constellation méridionale, PHARE, PHENIX, constellation méridionale, PHOSPHORE, ou étoile du jour, PHENIX, constellation méridionale, PHEDIND, ou le Toucan, constellation, I. 235 PIED D'INDE, ou le Toucan, constellation, I. 255 PIED de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, PIEDESTAL, C. 218 PIEDESTAL, C. 218 PIEDESTAL, C. 218 PIEDESTAL, PIERRES propres à faire la chaux, 213 PIERREN, PILASTRES COTNIETS, PILIERS, les représenter en perspective, B. 90 adossées ou engagés, C. 126 PILOTARE, B. 314		
PÉRIMELIE; ibid. PÉRIODE Julienne, troile, 172 PERLE, ou la brillante, étoile, 236 PERPENDICULAIRE, l'abaisser d'un point donné sur une ligne droite; A. 181 l'élever, 181 & 189 PERSÉE, constellation, B. 235 PERSPECTIVE, 83 fa division; ibid. ordinaire, ibid. & 113 curieuse, 83 à vue d'oiseau, 114 en faire une, ibid. cavaliere, 173 PÉTARD, C. 138 PÉTITION. sorte d'axiome, Dife. préliminaire, A. vj PHARE, B. 147 PHENIX, constellation méridionale, 235 PHOSPHORE, ou étoile du jour, 273 PÉCNOSTYLE, C. 284 PIE D'INDE, ou le Toucan, constellation, B. 235 PIED de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 123 comment il se marque, A. 158 PIEDESTAL, C. 218 PIERRE pour bâtir, connoître sa bonté, 229 PIERRE pour bâtir, connoître sa bonté, 220 remps propre à la tiret des carrieres, 221 PIERRES propres à faire la chaux, 223 PIERRER, 139 PILLASTRES corniers, 139 PILLASTRES corniers, 226 PILLERS, les représenter en perspective; B. 90 adosfées ou engagés, C. 2166 PILOTARE, B. 314		
PÉRIODE Julienne, PERLE, ou la brillante, étoile, PERPENDICULAIRE, l'abaisser d'un point donné sur une ligne droite; A. 181 l'élever, 181 & 189 PERSÉE, constellation, PERSPECTIVE, Sagisser d'un point donné sur une ligne droite; A. 181 l'élever, 182 & 189 PERSÉE, constellation, PERSPECTIVE, Sagisser d'un point d'un point donné sur une ordinaire, ibid, ibid, ibid, ibid, ibid, curicuse, Sagisser d'un point d'un point d'un point d'un presente d'un pr		
PERPENDICULATRE, l'abaisser d'un point donné sur une ligne droite; A. 181 l'élever; 182 & 189 Persée, constellation, B. 235 Perspective, 83 fa division; ibid.		172
ligne droite; A. 181 l'élever; 182 & 189 PERSÉE, constellation, B. 235 PERSPECTIVE; 83 fa division; ibid, ordinaire, ibid, ordinaire, ibid, militaire, ibid, & 113 curicuse, 83 à vue d'oiseau, 114 en faire une, ibid, en faire une, ibid, cavaliere, 113 PÉTARB, C. 138 PÉTITION, sorte d'axiome, Dise, préliminaire, A. vi PHARE, B. 147 PHENIX, constellation méridionale, 236 PHOSPHORE, ou étoile du jour, 273 PÉCNOSTYLE, C. 284 PIE D'INDE, ou le Toucan, constellation, B. 235 PIED de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 123 comment il se marque, A. 158 PIEDESTAL, C. 228 fes parties, 229 PIERRE POUR Bâtir, connoître sa bonté, 220 temps propre à la tirer des carrieres, 229 PIERRE POUR Bâtir, connoître sa bonté, 220 temps propres à faire la chaux, 223 PIERRER, 133 PILASTRES corniers, 139 PILASTRES corniers, 131 PILASTRES	Perie, ou la brillante, étoile,	
Persée, constellation, Perspective, fa division; ordinaire, militaire, curicuse, a vue d'oiseau, en faire une, cavaliere, Pétirion, sorte d'axiome, Dife. preliminaire, Phosphore, ou étoile du jour, Phosphore, ou étoile du jour, Pien l'Inde, ou le Toucan, constellation, comment il se marque, Piedestal, fes parties, Pierres pour bâtir, connoître sa bonté, temps propre à la tirer des carrieres, Pierres printes ou engagés, Pilotabe, les représenter en perspective, B. 138 Pilotabe, Pilotabe, Pilotabe, Pilotabe, Pierres corniers, Piliers, les représenter en perspective, B. 90 adosses ou engagés, C. 216 Pilotabe,	PERPENDICULAIRE, l'abaisser d'un point	donné fur une
Perspective, fa division, ordinaire, militaire, ibid. & 113 curicuse, à vue d'oiseau, en faire une, cavaliere, pitarb, Pitarb, Pitition, sorte d'axiome, Dife. preliminaire, Phosphore, ou étoile du jour, Picnostyle, Pie d'Inde, ou le Toucan, constellation, Comment il se marque, Piedestal, ses parties, Pierres pour dâtir, connoître sa bonté, temps propres à saire la chaux, Pillars, les représenter en perspective, adosses ou engagés, C. 226 Pillotaer, Piedestal, Pierres corniers, Pillars, les représenter en perspective, adosses ou engagés, C. 226 Pillotaer, B. 314		
Perspective, fa division; ordinaire, ibid, iii curicuse, à vue d'oiseau, en faire une, cavaliere, li; Pitard, Pitard, Pitard, Pitard, Pitard, Phenix, constellation méridionale, Phosphore, ou étoile du jour, Picnostyle, Pien'Inde, ou le Toucan, constellation, Pied Paris, son rapport avec celui du Rhin, comment il se marque, Piedestal, se parties, Piedestal, se parties, Pierre pour bâtir, connoître sa bonté, temps propre à la tirer des carrieres, Pierres propres à faire la chaux, Pierres, Pillastres corniers, Pillastres corniers, Pillastres les représenter en perspective, B. 90 adossés ou engagés, C. 126 Pilotage, Pilotage, B. 314		75
fa divission; ibid. ordinaire, ibid. militaire, ibid. & 113 curicuse, 83 à vue d'oiseau, 114 en faire une, ibid. cavaliere, 113 Pitard, C. 138 Pitition, sorte d'axiome, Disc. préliminaire, A. vi Phare, B. 147 Phenix, constellation méridionale, 235 Phosphore, ou étoile du jour, 273 Picnostyle, C. 284 Pie d'Inde, ou le Toucan, constellation, B. 235 Pied de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, A. 158 Piedestal, C. 218 Piedestal, C. 218 Piedestal, C. 218 Pierre pour bâtir, connoître sa bonté, 219 Pierre propres à faire la chaux, 213 Pierre, 113 Pierre, 113 Pierre, 113 Pillastres corniers, 113 Pillastres corniers, 113 Pillastres les représenter en perspective, B. 90 adosses ou engages, C. 126 Pilotase, B. 314	Precentary	<i>"</i>
ordinaire, ibid. & 113 curicuse, ibid. & 113 curicuse, 83 à vue d'oiseau, 111 en faire une, ibid. cavaliere, 113 Pitard, C. 138 Pitition, sorte d'axiome, Disc. preliminaire, A. vi Phare, B. 147 Phare, B. 147 Phenix, constellation méridionale, 235 Phosphore, ou étoile du jour, 273 Picnostyle, C. 284 Pie d'Inde, ou le Toucan, constellation, B. 235 Pied de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, A. 158 Piedestal, C. 218 Piedestal, C. 228 Piedestal, C. 228 Pierre pour bâtir, connoître sa bonté, 219 Pierre propres à saire la chaux, 213 Pierre, 139 Pilastres corniers, 139 Pilastres corniers, 216 Piliers, les représenter en perspective, B. 90 adostes ou engages, C. 126 Pilotage, B. 314		*** *
militaire, curieuse, 83 à vue d'oiseau, 114 en faire une, ibid. cavaliere, 113 Pitard, C. 138 Pittition, sorte d'axiome, Dise. préliminaire, A. vi Phare, B. 147 Phenix, constellation méridionale, 255 Phosphore, ou étoile du jour, 273 Picnostyle, C. 284 Pie d'Inde, ou le Toucan, constellation, B. 235 Pied de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, A. 158 Piedestal, C. 218 Piedestal, C. 228 Pierre pour dâtir, connoître sa bonté, 219 Pierre pour bâtir, connoître sa bonté, 219 Pierre propres à faire la chaux, 223 Pierre, 139 Pillastres corniers, 139 Pillastres corniers, 216 Pilliers, les représenter en perspective, B. 90 adosses ou engages, C. 126 Pilotase, B. 314		****
curieuse, à vue d'oiseau, 1112 en faire une, ibid. cavaliere, 1113 PÉTARD, C. 138 PÉTITION, sorte d'axiome, Dife. préliminaire, A. vi PÉTITION, sonstellation méridionale, B. 147 PHENIX, constellation méridionale, 235 PHOSPHORE, ou étoile du jour, 273 PÉCNOSTYLE, C. 284 PIE D'INDE, ou le Toucan, constellation, B. 235 PIED de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, A. 158 PIEDESTAL, C. 218 PIEDESTAL, C. 218 PIERRE pour bâtir, connoître sa bonté, 210 temps propre à la tirer des carrieres, 211 PIERRES propres à faire la chaux, 223 PIERRIER, 139 PILASTRES corniers, 216 PILIERS, les représenter en perspective, B. 90 adosses ou engages, C. 126 PILOTAGE, B. 314		
a vue d'oiseau, 112 en faire une, ibid. cavaliere, 113 Pitard, C. 138 Pitition, sorte d'axiome, Dife. préliminaire, A. vj Phare, B. 147 Phenix, constellation méridionale, 235 Phosphore, ou étoile du jour, 273 Picnostyle, C. 284 Pie d'Inde, ou le Toucan, constellation, B. 235 Pied de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, A. 158 Piedestal, C. 228 Piedestal, C. 228 Pierre pour bâtir, connoître sa bonté, 229 Pierre pour bâtir, connoître sa bonté, 220 temps propre à la tirer des carrieres, 211 Pierre, propres à faire la chaux, 223 Pierrier, 133 Pillastres corniers, 216 Pillers, les représenter en perspective, B. 90 adostés ou engages, C. 216 Pilotase, B. 314		
PITARD, PITARD, PITARD, PITARD, PITARD, PITARD, PITARD, PITARD, PITARD, PARE, PHOSPHORE, PHOSPHORE, ou étoile du jour, PICNOSTYLE, PIE D'INDE, ou le Toucan, constellation, PIED de Paris, son rapport avec celui du Rhin, comment il se marque, PIEDESTAL, Ses parties, PIERRE pour bâtir, connoître sa bonté, temps propre à la tirer des carrieres, PIERRES propres à faire la chaux, PILASTRES corniers, PILASTRES corniers, PILIERS, les représenter en perspective; B. 90 adostés ou engages, C. 126 PILOTAGE, B. 314	à vue d'oiseau,	· .
PÉTARD, PÉTARD, PÉTARD, PÉTARD, PÉTARD, PÉTARD, PHONE, PHORE, PHOSPHORE, OU étoile du jour, PHOSPHORE, OU étoile du jour, PICNOSTYLE, PIE D'INDE, ou le Toucan, constellation, PIED de Paris, son rapport avec celui du Rhin, comment il se marque, PIEDESTAL, Ca 228 PIEDESTAL, Ca 228 PIERRE pour bâtir, connoître sa bonté, temps propre à la tirer des carrieres, PIERRES propres à faire la chaux, PIERRES, PILASTRES corniers, PILASTRES corniers, PILIERS, les représenter en perspective; B. 90 adostés ou engages, C. 126 PILOTAGE, B. 314	en faire une,	ibid.
Pierries propres à faire la chaux, Pierrier, Pierrier		113
PHARE, PHENIX, constellation méridionale, PHOSPHORE, ou étoile du jour, Picnostyle, Pie d'Inde, ou le Toucan, constellation, Pied de Paris, son rapport avec celui du Rhin, comment il se marque, Piedestal, Ses parties, Pierre pour bâtir, connoître sa bonté, temps propre à la tirer des carrieres, Pierres, Pierres, Pierres, Pierres, Pilastres corniers, Pilastres corniers, Pilastres corniers, Pilastres les représenter en perspective; B. 90 adostés ou engages, C. 126 Pilotage, B. 314		
PHENIX, constellation méridionale, PHOSPHORE, ou étoile du jour, Picnostyle, Pie d'Inde, ou le Toucan, constellation, Pied de Paris, son rapport avec celui du Rhin, comment il se marque, Piedestal, Ca 218 Piedestal, Ca 218 Piedestal, Ca 218 Pierre pour bâtir, connoître sa bonté, temps propre à la tirer des carrieres, Pierres propres à faire la chaux, Pierre, Pilastres corniers, Pilastres corniers, Piliers, les représenter en perspective, B. 90 adostés ou engages, C. 126 Pilotage, B. 314		D
PHOSPHORE, ou étoile du jour, Picnostyle, Pie d'Inde, ou le Toucan, constellation, Pied de Paris, son rapport avec celui du Rhin, comment il se marque, fes parties, fes parties, Piedestal, connoître sa bonté, temps propre à la tirer des carrieres, Pierres propres à faire la chaux, Pierres, Pilastres corniers, Pilastres corniers, Pilastres les représenter en perspective, adosses ou engages, Pilotase, Pilotase, B. 314		
Picnostyle, Pie d'Inde, ou le Toucan, constellation, B. 235 Pied de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, A. 158 Piedestal, C. 218 fes parties, 229 Pierre pour bâtir, connoître sa bonté, 216 temps propre à la tirer des carrieres, 221 Pierres propres à faire la chaux, 223 Pierrier, 139 Pillastres corniers, 216 Pillers, les représenter en perspective, B. 90 adostés ou engages, C. 126 Pilotage, B. 314		
PIE D'INDE, ou le Toucan, constellation, B. 255 PIED de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, A. 158 PIEDESTAL, C. 218 fes parties, 229 PIERRE pour bâtir, connoître sa bonté, 216 temps propre à la tirer des carrieres, 217 PIERRES propres à faire la chaux, 223 PIERRIER, 133 PILASTRES corniers, 216 PILIERS, les représenter en perspective, B. 90 adostés ou engages, C. 126 PILOTAGE, B. 314		
PIED de Paris, son rapport avec celui du Rhin, 113 comment il se marque, A. 158 PIEDESTAL, C. 218 fes parties, 219 PIERRE pour bâtir, connoître sa bonté, 210 temps propre à la tirer des carrieres, 211 PIERRES propres à faire la chaux, 213 PIERRER, 139 PILASTRES corniers, 216 PILIERS, les représenter en perspective, B. 90 adostes ou engages, C. 126 PILOTAGE, B. 314		. B. 21c
comment il se marque, PIEDESTAL, Ses parties, Ses parties, PIERRE pour bâtir, connoître sa bonté, temps propre à la tirer des carrieres, PIERRES propres à faire la chaux, PIERRER, PILASTRES corniers, PILIERS, les représenter en perspective; adosses ou engages, PILIOTAGE, B. 314		
fes parties, PIERRE pour bâtir, connoître sa bonté, temps propre à la tirer des carrieres, PIERRES propres à faire la chaux, PIERREN, PILASTRES corniers, PILIERS, les représenter en perspective, adostés ou engagés, PILOTAGE, 129 226 PILOTAGE, 226 PILOTAGE, B. 314		
Prenne pour bâtir, connoître sa bonté, temps propre à la tirer des carrieres, Prennes propres à faire la chaux, 223 Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, Prennex, B. 90 adostés ou engagés, C. 226 Prennex, Prennex, B. 314		C. 218
temps propre à la tirer des carrieres, ill Pierres propres à faire la chaux, 223 Pierrier, 139 Pilastres corniers, 226 Piliers, les représenter en perspective, B. 90 adostés ou engagés, C. 226 Pilotage, B. 314	fes parties,	219
PIERRES propres à faire la chaux, 223 PIERRIER, 139 PILASTRES corniers, 226 PILIERS, les représenter en perspective, B. 90 adostés ou engagés, C. 226 PILOTAGE, B. 314		
Pierrier, 139 Pilastres corniers, 226 Piliers, les représenter en perspective, B. 90 adostés ou engagés, C. 226 Pilotage, B. 314		
PILASTRES corniers, 226 PILIERS, les représenter en perspective, B. 90 adostés ou engagés, C. 226 PILOTAGE, B. 314		•
Piliers, les représenter en perspective; B. 90 adostés ou engagés, C. 126 Pilotage, B. 314		· · ·
PILOTAGE, B. 514	PILIERS des représenter en perspessive	**
PILOTAGE, B. 514	adosfés ou engagés.	
A = 23	PILOTAGE .	
.n.aij		A.aij

372 TABLE DES~MAT	IER	E Ŝ.
Piquet,	Č.	87
Piston, ce que c'est,	À.	367
Places d'armes,	Ċ.	24
leur pofition,		ibid.
les tracer,		39
irrégulieres, les fortifier,		48
PLAFONDS des chambres,		311
figurés,		312
les faire,	1	ibid.
PLAGE, ou région,	, B .	T 39
PLAN, lever celui de quelque figure rectil	ligne que	
accessible dans toutes ses parsie		236
d'une figure dont on peut faire le t		240
incliné,		295
on peut représenter divers objets	fur un p	lan, les
uns plus éloignés que les autres,	, B.	. 19
vertical,	•	96
ichnographique, le tracer,	C.	31
d'une fortification, le tracer sui	vant le i	nouveau
fystême de M. de Vauban,		44
d'un édifice, le tracer,		324
Plancher, de quoi l'on doit le faire,		311
PLANCHETTE, ou graphometre,	_A.	233
PLANETES & leurs caracteres pour les désig		7&219
font toutes semblables à la terre		28E
trouver leur diametre apparent	•	282
PLATE-BANDE, voyer Face.	_	
PLATE-FORME des batteries,	C. 6	19 & 9 E
Plésades, étoiles sur l'épaule du taureau		236
Plein de la lune,	B,	259
PLINTHE, ce que c'est,	C.	236
PLONGEONS d'artifice,	A	205
Poids, ou masse,	A.	292
ayant celui d'un fluide, trouver so	on Aoinu	10, 253
trouver celui de chacune des matie	res qui e	compo-
fent un corps mixte,	1	354
trouver celui de tout le solide, qu	and on (Connois
la grandeur de la partie plongée	c x 12 pe	
du pied cubique du fluide,	norte-	360
trouver celui qu'un vaisseau peur de la pour chasser une	iona de	362
de la poudre pour charger une p	viece ae (
Poyer cerque c'eft	Ç.	120
POINT, ce que c'est,	A.	156

•

TABLE DES I	M _, atfe.	RES.	373		
indivifible,		•	156	•	
de, vue,		B.	84		
principal',			ibid.		
de distance,		•	28		
trouver celui de l'éclipt le leve	rique avec leg	uel une			
POINTE ou sommet d'un angle		A,	24F 159		
du jour,		В.	. 244		
POINTER un canon.		Ç.	123		
POINTS cardinaux du monde,	 B.		& 213		
feconds,	•	72.	ibid.		
Poisson austral, ou le Solitai	re , constellari	ion,	235		
volant, ou le Passes		ation,	ibid.		
POISSONS, un des signes du Zo	odiaque,	219	& 234		
POLE, ce que c'est	. •		119.		
'arctique,			& 210	•	
antarctique,		ibid.	& 11Q		
Boréal ou Septentrional	.		ibid.		
austral,			ibid.		
du monde,			210		
trouver sa hauteur, Polik une table de verre pour	en faire un mi	rair. I	223		
POLYGONE, ce que c'est,	A.	1618	C. 13	•	
régulier,			162		
irrégulier,	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		ibid.		
en décrire un régul	ier fur une dr	oite do			
	•		197	•	
•	dans un co	rcle,	198		
POLYSPASTES,	•	A.	329		
POMPE pneumatique, la constr	uction ,	•	3,67	•	
aspirante .	• • •		3:88	1	
foulante.	• • •	<u></u>	3 8 <u>9</u>	•	
PONT,	•	€.	147		
volant,			ibid:		
Pontons,			147		
PORISTIQUE (méthode), Dife PORT,	cours.preum.	A. B.	<i>*</i> }	•	
PORTE, déterminer ses propo	ortions felon		F47 Frence		
ordres.		302 8			
są hauteur,			~ 303, K 308		
de front en perspective	•	В.	91		
de front en perspective de côté en perspective,	3 .	٦,	ibid.		
. ouverte en perspective		•	93-		
	₽.	A a ii	j.		
			•		
	•				

			_
	374 TABLE DES MATIE		•
	PORTÍE d'un canon de but en blanc,	C.	124
	à toute volée,	_	125
	PORTEUR du chef de Méduse, ou Persée, d'Orion, ou le Dauphin, conste	B.	23 (ibid
		Ç.	239
	PORTIQUES,		\$ 18 <u>9</u>
	POŢ-A-FEU, le charger ,	-37	191
	aquatique,		203
	Por à aigrette,	•	196
	d'une fusée.		168
	l'ajouter à une fusée,		. 175
	Pouce, comment il se marque, A.	144	¥ 1′9
	POUDRE à canon, la faire,	€. ``	104
	ses especes,	ibid. &	
	l'éprouver,		108
	quantité requise pour la charge d'u	n canon	110
	fulminante, sa composition,		208
•	Poure, constellation,	В,	235
	Pourie, ou rond du polyspaste,	A.	295
*	Poulin mi-parti, ou le Chevalet, constell	ation, B	. 235
	Poussier pour pour les artifices,	Ç.	154
	Pourrelle,		147
	Précipice,	₿.	149
	Presqu'isle,		147
	PREUVE des regles d'arithmétique,	A,	10
	PRINTEMPS, son commencement & la fin,	В.	132
	PRISMATIQUE,	A.	242
	brient, ce due cest,		ibid.
	sa base,		ibid.
	triangulaire,		ibid.
	mesurer sa solidité,	•	2 49
	sa superficie,		ibid.
	Prix moyen,	•	414
	PROBLÊME, ce que c'est, Discours prélim.		ix
	de quoi il est composé,		ibid.
	le résoudre par l'algebre,	•	404
	indéterminé,		406
	d'Archimede sur le mélange des	métaux	, 356
, ,	PROGYON, ou la Canicule, constellation,	В.	235
•	PRODUCTIONS ciliaires,	• • •	6
	Produir de la multiplication,	. ♣,	4
	déterminer celui du premier tern	ie, ma	ltiplió
	bat se getniet q'une brodiettion	geometr	ique,
		420 6	44 E

TABLE, DES MATIE	R R S. 3	7.5
PRODUITS semblables,	•	15
PROFIL d'un rempare, le tracer,	•	ر 44
de toutes les parties d'une place for		id,
PROGRESSION, se que c'est,	Α, :	2 5
arithmétique & géométrique	i, ibi	d.
déterminer la somme d'un		
arithmétique .		6
géométrique, la somme	4:	1 %
harmonique,		1
PROJECTURE, ce que c'est	C. 22	18
PROMETHÉE, constellation septentrionale,	B. 2	3
PROMONTOIRE,	14	ゖ゚
PROPORTION géométrique,	A. 10	Q.
arithmérique ,		4.
continue,	ibi	d.
harmonique,	42	3:
des verres objectifs & oculais	res des télei	f- .
	. 61 & suis	
des verres de microscopes,	71827	
des matieres qui entrent dans		
tion des fusées;	C. 16	9.
requises dans la construction o	l'un édifice	٥.
	3 I	
ce qu'on entend par proportion.		Ş
choisir la meilleure,	ibia	
PROPORTIONNELLE, en trouver une à deux lig		
	A. 21	
une quatriem		
très donné	es, 2.1	9
PROPOSITION, ce que c'est, Discours prélin PROSTAPHÉRESE,	n. vij&i.	
	B	
PRUNELLE de l'œil,		S.:
changements qui lui arrivent, la grande lumiere la diminue,	ibid	P.
elle est plus pente à midi que le so	ibid	
PUISSANCE, ce que c'est,	A. 96	(e.
seconde, ou quarré, troisieme, ou troisieme degré, ou	le coke d	٩
la première,	ibid	₹.
quatrieme, ou quatrieme degré,		-
cinquieme, fixieme, &c.	ibid	
en extraire la racine,	100	
	100 1 04 % 101	
Mile don die 9		•

İ

i I

176 TABLE DES MA	TIERES.
vive,	291
morte,	ibid.
EARWHIDE 'ce die c,ett'	244
fa bale,	ibid.
ies pyramides & les con	nes qui ont même base
& même hauteur for en perspective	nt egaux, 252
Pyrobologie,	B. 89 C. 103
Рукотесние,	įbid.
0	
OUADDU ATEDE	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
QUADRILATERE, ou trapeze,	A. 161
QUANTITÉ, ce qu'on entend par comment on les représe	ente en algebre ibid.
les connues se marquer	or nar les premieres ler-
tres de l'alphaber ' &	c les inconnues par les
dernieres,	ibid
marquées au figne — fo	
& celles qui sont ma	rquées au signe + sont
cenlées pofitives	85
les réduire,	87
les additionner,	. 88
en faire la soustraction	, 89 & suiv.
les multiplier,	91
les diviser,	94
irrationnelles,	137 & suiv. 405
trouver deux quantités	dont on a la somme &
la différence de leurs	quarrés, 409
trouver deux quantités	
celle de leurs quarré	
Quarre de Pythagore,	16
d'un nombre,	300000
celui d'un nombre au- ayoir plus de deux figi	neuons de de benr
celui des deux plus pents	chiffree doit avoir trois
figures,	ibid.
celui des deux plus grand	ls ne neur avoir plus de
o quatre figures,	35
un nombre quarré a autai	nt de figures dans sa ra-
cine, qu'il est de fois d	visible de deux en deux
figures	35
ce que c'est,	161
QUARRE LONG, ou rectangle,	ibid.
en construire un é	gal à deux ou plusieurs
auties pris enfe	mble, 216

TABLE DES MAT	FERES	199	
en construire un su		715	·
en contraire un la		3 & 194	
trouver son aire,	2:	200	
le dessiner en perspe	ctive. B.	86	
de réduction		357	
QUART de rond,	C) 230	& 238	
droit,	_	738	
QUARTES, ou quarts de rumb,	В.	140	•
QUARTIER de réduction,		357	,
premier quartier de la	ione, quand		
qu'il arrive,		159 ibid.	
dernier quartier, QUATRINOMES,	· A.		
Queuz du dragon, étoile,	В.	41 1 301	
QUOTIENT, ou exposant,	Ą.	, ,	
R R	· · .	77 17	
RACINE quarrée, ou exposant,	: :	33	
l'extraire, ce que c'est,	• •	34	
moyen de le faire,		37	
cubique,	•	34	
l'extraire, ce que c'est,		thid.	
moyen de le faire,	* A	0 & 42	
les extraire par les décimale premiere d'un nombre,	3 4	79.	
deuxieme, ce que c'est,		36 ibid.	
troisieme	J. :	ibid.	
binome,		413	
trinome,		ibid.	•
quatrinome,		į bid.	
multinome,		i bid.	
rationnelles d'une équation	, les trouver,	4;0	
de l'équation, ce que c'est,	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	435	
comment les extraire,		127	
les extraire par approximation		& 436	
RACLOIRE de fer pour le mortier, RADE,	C. B.	132	
RADEAUX,	c.	149	
Rais de cœur,	ر ر ک ور ب _ر در د	148 136	
RAISON géométrique, ou simplemen	t rapport'. A		
RAMBAUX de mines,	C.	147	
de contremines		· 2 7	
RAPPORT arithmétique	^_	-25	

	278 TABLE DES		• 106
	géométrique, direct,		ibid.
	réciproque, ou in	verfe.	ibid.
	doublé .	. 4 N	Ţ14
,	- triple,		ibid.
•	compose,	•	X 13
	fous-doublé,		116
	RAPPORTS égaux, ou semb		24
		diametre d'un c	ticle avec fa
	circonférence,		290
	du diametre de l	a terre à celui d	n ·
	Pannonum les emples de	analana Janana	D. 310
·	RAPPORTER les années de celle d'une épo	ducidae chodae (178
	fur le terrein le	tráce quine trans	
	le papier,	erebit di airié di des	Č. so
	RAPPORTEUR, ce que c'est	•	A. 160.
	RAT, ou courant de mer,		B. 149
	RATEAU, ou Orion, constel	liation ,	235
	RAVELIN, ce que c'est,	. T	€. 2T
	le tracer,		86
	RAYON, tous ceux d'un cere	le lont égaux enu	ecux, 148
	de lumiere se brise t		
	milieu plus dens	e dans un milieu	
		e dans un milieu	B. 4.
	milieu plus denfi		B. 4.
•	milieu plus denfi rompu tracer la ligne qu'il		B. 48 48 48 une
	milieu plus denfo rompu tracer la ligne qu'il lentille,	forme en paffan	B. 48 48 48 48 48 51
	milieu plus denfi rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumier	forme en paffas e le réunissent en	B. 4. 48 48 48 dens une 51 un point en
	rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l	forme en paffas e le réunissent en	B. 48 48 48 the dans une 51 un point en
	milien plus denfo rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiero paffant dans une l intérieur,	forme en paffas e le réunissent en	B. 48 18 dans une 51 un point en 53 C. 15
	milien plus denfi rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur , petit ,	forme en paffas e le réunissent en	B. 48 48 the dans une 51 un point en C. 15 ibid.
	milien plus denfo rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur , petit , extérieur ,	forme en paffas e le réunissent en	B. 48 48 to dans une 51 un point en 53 C. 15 ibid. ibid.
	milien plus dense rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit , extérieur , grand ,	forme en paffas e se réunissent en lentille	B. 48 48 the dans une 51 un point en C. 15 ibid.
	milieu plus dense xompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit , extérieur , grand , RECTANGLE , ou quarré long	forme en paffan e se réunissent en lentille	B. 48 48 at dens une 51 un point en 53 C. 15 ibid. ibid. ibid. 161
,	milieu plus dense rompu tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit, extérieur, grand, RECTANGLE, ou quarré long en construire un trouver son alre	forme en paffan e se réunissent en lentille	B. 48 48 48 48 49 49 49 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40
,	milieu plus dense rompu a tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit, extérieur a grand, RECTANGLE, ou quarté long en construire un trouver son alse	forme en paffan e se réunissent en lentille	B. 48 the dans une fine point en C. 15 ibid. ibid. ibid. A. 161 nunées, 178
,	milieu plus denfi rompu tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit, extérieur grand, RECTANGLE, ou quarré long en conftruire un trouver son alre RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est,	forme en paffan e se réunissent en lentille	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 49 49 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40
	milieu plus dense rompu a tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit, extérieur a grand, RECTANGLE, ou quarté long en construire un trouver son aire RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est a REDOUTE,	forme en paffan e se réunissent en lentille	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 49 49 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40
	milieu plus dense rompu tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit, extérieur grand, RECTANGLE, ou quarré long en conftruire un trouver son aire RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est REDOUTE, la tracer,	forme en paffan e se réunissent en lentille	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 49 48 49 49 48 49 48 49 48 49 48 48 49 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48
	milieu plus dense rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit , extérieur , grand , RECTANGLE , ou quarré long en conftruire un trouver son alre RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est , REDOUTE , la tracer , ses parties , avec	forme en paffan e se réunissent en lentille, de deux lignes de	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 49 48 49 49 48 49 48 49 48 49 48 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48
	milieu plus dense rompu tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit, extérieur grand, RECTANGLE, ou quarré long en conftruire un trouver son aire RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est REDOUTE, la tracer,	forme en paffan e se réunissent en lentille, de deux lignes de	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 49 48 49 49 48 49 48 49 48 49 48 48 49 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48
	milieu plus dense rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit , extérieur , grand , RECTANGLE , ou quarré long en conftruire un trouver son alre RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est , REDOUTE , la tracer , ses parties , avec	forme en paffan e se réunissent en lentille, de deux lignes de	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 49 48 49 49 48 49 48 49 48 49 48 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48
	milieu plus dense rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit , extérieur , grand , RECTANGLE , ou quarré long en conftruire un trouver son alre RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est , REDOUTE , la tracer , ses parties , avec	forme en paffan e se réunissent en lentille, de deux lignes de	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 49 48 49 49 48 49 48 49 48 49 48 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48
	milieu plus dense rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit , extérieur , grand , RECTANGLE , ou quarré long en conftruire un trouver son alre RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est , REDOUTE , la tracer , ses parties , avec	forme en paffan e se réunissent en lentille, de deux lignes de	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 49 48 49 49 48 49 48 49 48 49 48 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48
	milieu plus dense rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit , extérieur , grand , RECTANGLE , ou quarré long en conftruire un trouver son alre RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est , REDOUTE , la tracer , ses parties , avec	forme en paffan e se réunissent en lentille, de deux lignes de	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 49 48 49 49 48 49 48 49 48 49 48 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48
	milieu plus dense rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit , extérieur , grand , RECTANGLE , ou quarré long en conftruire un trouver son alre RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est , REDOUTE , la tracer , ses parties , avec	forme en paffan e se réunissent en lentille, de deux lignes de	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 49 49 49 49 49 49 49 49 49 49 49 49
	milieu plus dense rompu , tracer la ligne qu'il lentille, les rayons de lumiere paffant dans une l intérieur, petit , extérieur , grand , RECTANGLE , ou quarré long en conftruire un trouver son alre RECUL d'un canon, REDAN, ce que c'est , REDOUTE , la tracer , ses parties , avec	forme en paffan e se réunissent en lentille, de deux lignes de	B. 48 48 48 48 48 49 48 49 49 48 49 49 48 49 48 49 48 49 48 48 49 48 49 48 49 48 49 48 49 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48

	·				
				•	
	•				•
i.	TABLE (DES MATIE	R E S.	37.9		
	des latitudes croissantes,		355		
	Réflexion, ce que c'est,		3		
	l'angle de réflexion est égal	à celui	q, to cr4		
	dence, voyez Angle.	a aina	ordree		
	RÉPLEXIONS & maximes générales sur le d'architecture, C.	2528	fuiv.		
	REFOULDIR,	- , - , -	121		
	RÉIRACTION .	B.	4		٠,
*	ſes loix,	·	49		• •
	à la perpendiculaire,		ibid		
	de la perpendiculaire,	C L	ibid		
	déterminer celle d'une étoile	bar ta n			
	REGIE de trois, ce que c'est,		4 (Q		
	n'a lieu que quand il s'	agit de	chales		
	semblables exprimées p	ar des no	mbres		
	donnés		ihidi		
	inverse,		.,41		
	indirecte,	·	zasa _s		
	conjointe, ou regle de trois compoi	,¢¢ 4	52 55		
	de compagnie fimple , compolée ,		56		
	d'alliage	•	39		•
	de calibre,	e.	147		
	'sa construction,		ikidi		
	Regles pour faire un calcul exact, comb	icu il y			
	Décrem	n. C. 230	2 % 1		
	RÉGULUS, ou le cœur du lion, étoile,	B.	₹ 73 <u>₹</u> 73 £	1	
	Relais,	-,-	148		•
	fon ulage,	C.	. 17		
	Relien pour les artifices,		185	,	
	REMARQUE, ou Scholie, Discours prelim.	. A.	'en nee	1	
	REMPART, doit commander dans la camp être commandé,	авис ж. л С.	en pas		
	revêtu,	. •	- Š	-	•
	gazonné,		ibid		
	frailé,		28		
	doit être envisonné d'un fossé	% d'un c	hemin-		
	couvert,		4		
	quelle doit être sa hauteur,	Cont no.	8 Férables		
	è ceux d'une hauteur médiocre	TOTIC PLE	ibid.		

	•
580 TABLE DES MATIERE	Sv
tracer son profil & celui des autres	
d'une fortification,	45
RENARD, nouvelle constellation, B.	237
RENFONCEMENTS d'un plafond, figures qu'ils	
avoir, C.	313
REPOS, d'où vient qu'un corps paroît être en repo	os quoi-
qu'en mouvement. B.	· ~ 23
d'un escalier, en quel endroit on doit le p	lacer,
C	319
Résolution des problèmes par l'algebre, A. 405	& fuiv.
RESSEMBLANCE, ce que c'est,	156
RESTE, ou excès, ou dissérence,	3
RÉTINE, membrane de l'œil, B.	6
RETOURS des portes & des fenêtres, les tracer, C.	304
RÉTROGRADATION des planetes, B.	284
elle n'est pas toujours la mêm	e, ibid.
Revers de la tranchée, C.	78
Revêtement du rempart,	6
RHOMBE, ou lofange, A.	16 r
en construite un avec une droite & un	angle
oblique donnés,	194
Rhomboude,	161
en construire un avec une droite & u	n angle
oblique,	195.
RICOCHET, C.	116
RIGEL, étoile dans le pied d'Orion, B.	236
RIVAGE,	148
RIVES,	ibid.
Riviere,	ibid.
trouver sa largeur, A.	289
ROMAINE, ou peson,	308
sa construction	ibid.
ROND, C.	2-38
du polyspasto,	299
creux,	238
Rose des vents, B.	325
Roux étoilée	294
dentelée	ibid.
	& 332
rétrograde,	.332
d'Ixion, ou couronne méridionale, constell	ation,
B.	235
Route, on rumb,	325

		. 4.		
TABLE DES MAT	IERBS.	381		
ROYAUME,		146	•	
Ruisseau,		148		
Rumb,		3 ² 5		
RUMBS,		140		
quarts de rumb,		ibid.		
S				
SABBAT,		154		
Sable à bâtir,	C.	223		
qualités qu'il doit avoir,		ibid.		
ies especes,	222	& 223		
SAC, ou baril de trompes,		204		
SACS à terre,	_ #	86		
SAGITTAIRE, un des signes du Zodiaque		& 234	,	
SAILLIE des membres d'architecture,	C.	228		
& hauteur des moulures, les	déterminer,	256		
SAPE,		79		
fimple , double .	•	84 ibid		
volante,	•	ibid.		
travailler à la sape,		ibid.		
SATELLITES de Jupiter,	В.	275		
leur révolution,		276		
ils reçoivent leur lumiere d	lu foleil	277		
de Saturne,		278		
leur révolution,		279		•
SATURNE, une des sept planetes,		217		
il finit sa course autour du so	oleil en 30 ai	nnées ,		
•	•	ibid.		•
il a un anneau,		& 28o		
SAUCISSON de mine,	C.	139		
de fulée,		179		
fa construction, Schene des Egyptiens.	В.	ibid.		
Scholie, ce que c'est, Discours préli		I12 ix		
SCIENCE, ce que c'est,	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	ī		
des nombres,		ibid.		
de la sphere,	В.	208	•	
Scholie, Discours preliminaire,	A.	ix		
SCLÉROTIQUE	В.	S		
SCORPION, un des signes du Zodisane	219	& 234		
SCOTIE,	C,	& 234 238		
•	1			٠.
· ·				•
	•		,	•

	382 TABLE DES MATI	ŘĚ	Š.
/ .	Serupule chaldaïque,	- B.	ιģ
•	SECANTE, ce que c'est,	Ai	270
	du complément, ou colécante;		ibid
	SECONDES de degré, ce que c'est,		155
	comment elle se marquent,	•	ibid
	d'heure,	B.	151
	SECTEUR d'un cercle	A.	201
•	SECTION, celles d'un prime ou d'un cylinde		leles à
	la base, sont égales entre elles,	, ,	243
	Segments de la base,	160	8 161
	SEL protique,	Ç.	150
	SEMAINE,	B.	154
	Bemerte d'affût,	C.	119
	SERPEN constellation septentrionale,	B.	235
	SERPENTAIRE, ou Esculape, constellation,	- 1	ibid.
	SERPENTEAUX,	C.	161
-	leurs especes,	-	ibid.
•	leur charge,		162
	SEPTENTRION,	B. 139	& 213
	SEXTANT d'Uranie, nouvelle constellation	و ا	237
	SIGNE de l'addition,	A.	Ιİ
•	de l'égalité,	•	18
	qui marque la division,		24
	qui marque la soustraction,		14
	de la multiplication,		18
•	STENES algebriques,	858	t luiv.
	radical, ce que c'est;		100
	de l'écliptique	В.	219
	du Zodiaque, Sinus,	219	& 234
•	de analana ara ana ao Cin é à una	an 1 1 au	269
	de quelque arc que ce soit est perp le rayon du cercle,	endiema	
	de deux angles de suite est le même	•	ibid.
	verse,	•	270
1	đu complément,		ibid.
	droit,		ibid.
	total,		ibid.
•	de deux arcs semblables, ont le n		271
	& sont en même raison avec leurs	Lanone	Port,
•	SIFRON,	таў оца ,	
	Sirtes .	• B.	395
	Sistyne.	ć.	148 -284
	-		- 204
•			
• .	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	•		

.

7

.

TABLE DES MATIERES.	383
Socie, ou zocle,	
SOL, partie d'une livre de monnoie, A.	136 ' .II
SOLEIL, trouver sa hauteur, ayant celle d'un corps of	
& la longueur de l'ombre de ce corps,	3. 14
trouver dans quel point de l'écliptique il est,	228
fon afcention droite,	229
son lever,	230
fon coucher,	ibid.
il décrit une spirale autour de la terre,	216
trouver sa hauteur à quelque heure du jour q	ne ce
foit,	23 I
il est le flambeau de la terre,	151
fa substance est ignée,	252
fes effers,	ibid.
il est environné d'un fluide pesant & élastique	• •
il tourne fur fon axe,	255
il est sphérique, d'artifice, C.	ibid.
	196 <i>ibid</i> .
fa composition,	ibid.
tonibouron?	197
d'eau,	206
des fusées volantes.	18;
soura, représenter quelque solide que ce soit en	
pective . B.	88
incliné en perspective,	109
Soutent's, trouver celle de quelque corps irrégulier	que
ce puisse être, A.	265
	illes
cubiques, B.	124
mesurer celle d'un cont & d'une pyram	-
1 makin sumant	253
d'un cône tronqué ,	254
d'un parallélipipede, d'un édifice, C. 111 &	² 47
Solution, Discours prelimin.	235 • ix
SOUME, ce que c'est, A.	
celle de deux quantités avec leur différence é	7 tant
The state of the s	405
déterminer celle du premier et du dernier te	
	416

.

•

384 TABLE DES MATIER E	Śi
celle des deux extrêmes est égale à c	
moyens dans la progression arithm	rétique,
pourvu qu'ils soient à égale distance	
	& 417
celle des extrêmes est égale au doi moyen, quand le nombre des termes est	impair
inoyen, quanti le nombre des termes ese	ibid:
trouver celle de la progression arithme	Étique,
	žbid.
SOMMET, ou pointe d'un angle,	159
SOUPAPE, ce que c'est,	388
Soupiraux, C.	306
SOUSTRACTION, fimple, maniere de la faire,	3
composée ,	IZ Tê
Soustraire, ce que c'est,	15
Soutendante, ou corde,	159
SOUTIEN, ou fulcre, C.	226
SPHERE, sa formation. A.	241
tous les points de la superficie sont à un	e égale
distance du centre, 241	& 242
trouver sa solidité & sa superficie par le di	
	& luiv.
	ibid.
parallele ,	
oblique, SPHERES, font entre elles comme les cubes de let	136
metre.	16 i
STADE des Grecs,	I22
STATION des planetes, n'est pas toujours la même	284
STATIONS, mesure de chemin dans l'Arabie, la Ta	rtarie.
& une partie de l'Afrique,	123
STYLOBATE, ce que c'est, C.	227
fes parties,	229
SUD, ou midi, B.	139
-eft, -oueft,	ibid.
-fud-cft,	ibid.
-fud-ouest,	140 ibid.
SUPERFICIE d'une sphere est le quadruple du grand	cercle
de la même sphere . A.	1.68
de la terre, combien elle contient de n	nilles,
В.	124
, Svi	RFAGE

TABLE DES MATI	PPRC .o.
	· •
SURFACE rompante,	48
SUSBANDE, SYMBOLES mathématiques du Docteur Sau	C. I3I'
SYMBOLES mathematiques du Docteur Sat SYMMÉTRIE,	2,16 & 217
elle est nécessaire dans un b	
SYNTHESE, ce que c'est, Discours prélin	
SYSTÈME de Tycho, destitué de probabili	
il ne peut se prouver par l'Ecrit	
planétaire,	190
de Copernic,	295
T .	
TABLE des climats,	***
des mois,	138
Paschale.	159 177
Julienne,	ibid
Grégorienne,	ibid_
des hauteurs du soleil pour diffé	rentes élévations
du pole depuis 44 jusqu'à 50 de	grés, 203 & Suiv.
des mouvements journaliers des	planetes autour
du foleil,	204
des sinus & des tangentes,	A. 272
des distances de la terre au soleil	
	B. 307
loxodromiques,	339
les construire,	240
il fuffit d'en conftruire une pour bouffole.	ibid
des moulures d'une piece de cano	_
de la portée des canons	125
pour la charge des mines,	142
des doses des matieres qui entren	
sition des fusées,	171
des hauteurs des parties des cinq	ordres d'archi-
tecture,	243
des sallies des parties des cinq of	rdres d'architec-
ture,	. 244
des proportions, des diftances,	hauteur & lar-
geur des arcades,	288
de la construction des arcades,	288 & 289
des moulures des impostes	290 & 29 I
des moulures de l'archivolte,	191 & 193
Tome III.	B b
	•

• • •

, .

186 TABLE DES MATIERE	S 1
TABLEAU, son sujet principal doit être ramené sur	le de
il faut y faire entrer tout ce qui a du r	apport
avec le sujet,	293404
TACHES du folcil,	252
les observer	256
elles n'ont point de parallaxe sensible,	254
clics font formers de les extracations	ibid.
TAILLOIR ou abaque,	236
TALON droit,	238 ibid.
renverlé,	231
TALONS (grands),	233
les tracer,	-,,
TALUT supérieur du parapet-,	7
du rempare,	ibid,
intérieur, extérieur,	ibid.
THE THE PORT BUICE PERT	387
ou tympan, 395	& 387
Tangints,	170
du complément.	ibid.
There are valed Apollon conficuation a D.	235
TATERATE IN ACCUMINES DESCRIPTION OF A COMPANY OF A	& 234
Tireacher altropositions is sublicative.	-,
CLOSSACE COMPLETE IT STORES TO ONL	80°
de réflexion,	
à quatre verres,	65 58
on lunette de longue vue, sa construction	. ibid.
in a least les enhance our hôrir C	219
TEMPS propre à couper les arbres pour bâtir, C. qu'une étoile demoure sur l'horizon, le tro	
qu'une etotte demonte sat s'accesses 3 25	239
Tenalle faiple.	22
double	23
à fianc,	ib id
la tracer,	35
Tanaileon,	38
Transpare qu'est-ce qui les produit.	
Tre un d'une prografien dessint le premier . 12 Ul	Hérence
de tous & la fommede la BERYTCHIOII au	Jume
tidge, troduct to womets or to describe	CTME:
A,	417 er cent

.

TABLE DES MATF	D R B S	387		
d'une proportion géométrique	fans la de	t ruite ,		
	106	& 418		
en proportion harmonique,		423	•	
TERRAQUÉE,	· B.	118		
TERRE, la figure,	•	115	,	
fa circonférence, trouver la quantité de fon diame	***	118 121		
fa diffance des planetes,	, ,	301		
propre à faire la brique,	C.	70). 22Î		
ferme, ce que c'est,	В.	146		
TERRE-PLEIN d'un rempart,	C.	6		
sa largeur	•	ibid.		
Tête, cap, on promontoire,	В.	147		
du dragon, nœud ascendant de la	lune,	30I		
TETRAEDRE,	A.	245		
TETTINE d'un moule de fusée,	. C.	164		
fon ulage,		166		•
THEORÊME, Discours prélim.		vij		
de Pythagore, Théorie des planetes,	B.	21 <i>6</i> 208		
THERMOMETRE, son usage,	A,	28£		
la confirmation,		ibid.		•
THERMOSCOPE, on thermometre,		ibid.		
Tige, ou fut d'une colonne,	C.	219	•	
TIGETTES du chapiteau Corinthien,		275		
Tiresourre,		122		
Toise, sa division,	A. 11	& 157		
comment on la marque,		159		
Tour d'une maison,	C.	32.5		
de quoi on les fait,	•	322		
TONNEAU, trouver sa capacité,	A. B.	263		
TOPOGRAPHIE, TORCHE inextinguible,	č.	118		
TORE,	٠.	207 230	•	
le tracer,		13I		
supérieur,		238	_	
petit ou inférieur	•	ibid.	•	
corrompu,	•	239		
Toscan (ordre),		241		•
Toucan, ou pie d'Inde, constellation		235		
Tour bastionnée,	C.	45	•	
Tourillons d'un canon,	•	116		
TOURNANTS de mer,		149		
•	Bb ij			

388 TABLE DES MATIER	E \$3
Tour (un) est égal à toutes ses parties, A.	6
tout sinus droit, toute tangente & tout	e sécante
appartient à deux arcs,	271
TRACER le plan du chapiteau Corinthien, C.	276
TRANCHEES, les ouvrir,	65
elles ne doivent être vues ni enfilées	d'aucun
endroit de la place,	68 & 76
TRAPEZE, A.	161
TRAPEZOIDE.	ibid,
TRAVERSES du chemin-couvert, C.	25 86 39
les tracer,	ibid.
leur ulage,	25
TRIANGLE, ce que c'est, A.	160
rectangle,	ibid.
équilatéral,	ibid.
équijambe,	ibid.
scalene,	ibid.
isoscele,	ibid.
sa base & sa hauteur,	ibid.
en construire un équilateral,	174
en faire un de trois lignes données,	. 175
en faire un de deux droites & d'un ang	le, 176
ceux qui ont même base & même	
sont egaux entre eux,	203
le diviser en autant de parties égale	
	2 & 223
dans tout triangle les côtés sont com	
nus des angles oppolés,	277
connoissant les trois côtés d'un triang	
ver les angles,	284
deux angles & un des côtés d'un trian	gie etant
connus, trouver ses autres côtés,	278
constellation septentrionale, B.	235
austral, constellation méridionale,	ibid.
(grand), constellation,	237
(petit), nouvelle constellation,	ibid.
TRIGLYPHES, les tracer, C.	248
Trigonométrie, A.	253
TRINOMES, TROCHYLE, le tracer, C.	412
	233
TROMPES d'artifice,	192 :L:J
les charger,	ibid.
TRÔNE royal, ou Cassiopée, constellation, B	235

. .

TABLE DES MAT	- B R E 3	. 389
TROPIQUE,		210
du Cancer,		219
du Capricorne		tbid.
TUBE, l'eau demeure suspendue à la		
deux tubes qui le communiq voyez Télescope.	uent, A.	348
ou tuyau ,	•	384
de Toricelli,	_	37 4
TUILES pour les combles,	C.	32 E
TUYAU artificiel,		192
de cheminée,	A	313>
TYMPAN, ou tambour, pour puiser l'eau,	A. 295	
pour puner read,		387.
v		
VALEUR locale des chiffres,		1
VARIATION de l'aiguille aimantée,	\mathbf{B}_{\bullet}	327
la trouver,		330
VASES en perspective,		108
d'Apollon, ou la Coupe, con		235
VAUBAN (M. de) inventeur des tenail		36
VAUTOUR, ou la Lyre, constellati		
1	В.	235.
volant, ou l'Aigle, confid		ibid.
VENDANGEUSE, étoile sur l'épaule de	ia vierge,	236
VENT, ou rumb, du boulet,	C.	23 5
VENTS cardinaux.	~ .	117 139
collatéraux,	•	140
intermédiaires,		ibid.
troisiemes,		ibid.
quatriemes,	•	ibid.
Vinus, une des sept planetes,	В.	217
elle fait sa course autour du	folcil en un	an de
temps,		118
se verra dans le soleil en 1761,		27 E
elle a son mouvement autour du		272
elle renferme des montagnes plu	s grandes que	celles
de la lune,		273
Verres,		244

/

.

iso TABLE DES MATIE	• •	ē.
	A E	2.5
Verre, le polir,		28
plan-convexe,		Şī
lenticulaire,		ibid.
oculaire,		. 58
objectif,		ibid.
à facettes, les effets,	-	75
prilmatique,	A.	242
VERRES, choisir les meilleurs pour faire le	s lenti	lles de
microscope & de luncties, avec	la faç	on de
les travailler,	76 . 77	& 7g
Versanu, un des douze signes du Zodiaque, i	B. 219	& 234
Vititles d'attifice,	C.	161
les charger,		162
VIERGE, signe du Zodiaque. B.	219	& 233
Vir d'une colonne, voyez Fût.		
Vis mâle,	A.	295
femelle,		ibid.
plus ses pas son serres, plus la vis a d'el	ficace,	325
fans fit, la construction,	•	328
trouver le diametre & la distance des	pas ou	filets
d'une vis par la connoissance de la pu	ffance	& du
poids,		326
d'Archimede,		384
elever, les eaux par fon moyen,		ibid
Vision diffincte,	В.	11
Vote de lait, confiellation.		237
VOLCAN.		147
VOLUME, trouver celui d'un fluide par son p	oids co	ם שממכ
	Α.	353
VOLUTE Ionique, la tracer,	C.	149
Voute en arc de cloître,	-	314
d'arête,		ibid.
sphérique,		ibid.
Von d'oiseau en Perspective, ce que c'est,		
Ovie, tunique de l'œil,		112
Woorsts, mesure de Moscovie,		5
" " " metare ac Micirolic"	,	12;

X

XYPHIAS, ou la Dorade, constellation méridionale,

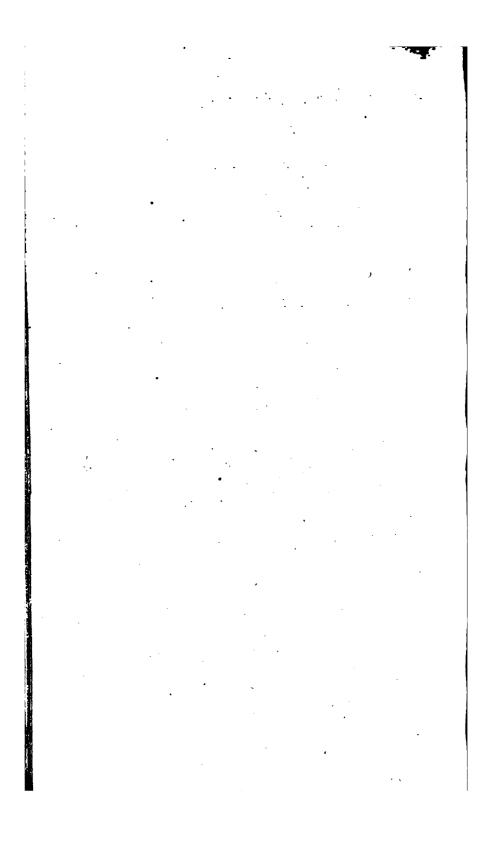
TABLE DES MATIERES, 391

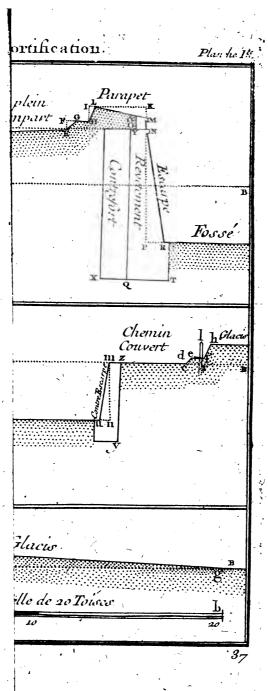
Z

ZÉNITH, ce que c'est,		210
il change quand on le change de pla	ce,	211
on n'en donne ordinairement qu'ui	a leui	à une
ville,		ibid.
Záro, son usage,	۵.	s Š
Ziro, son usage, Ziririque (méthode), Discours prélimin.		хj
ZODIAQUE,	B.	219
ZONE froide,		130
tempérée ,		I 30 ibid.
torride .		ibid.

Fin de la Table des Matieres.







, :

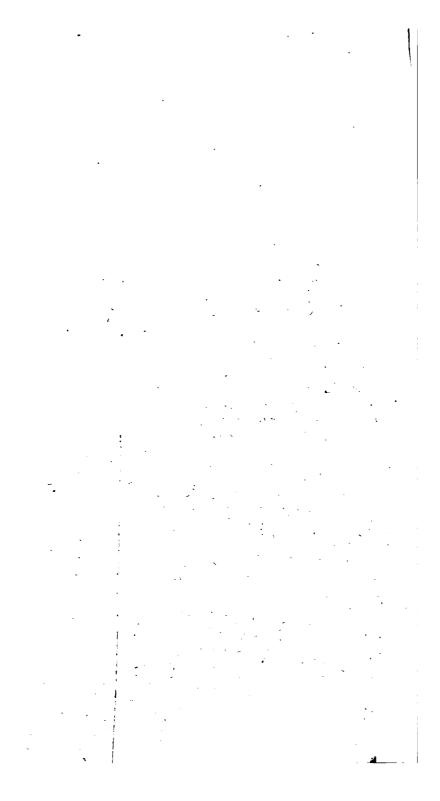
•

: :



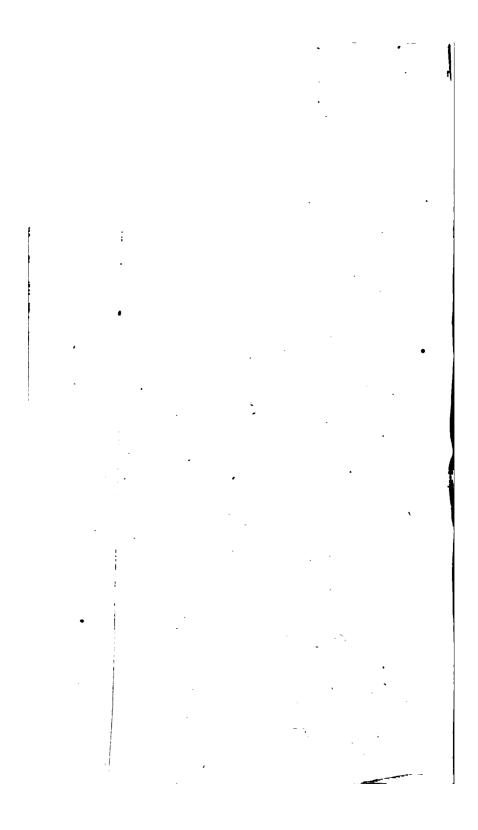
1 ŧ ٠ ; : ŧ

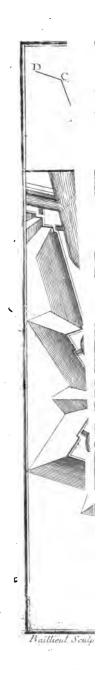
•





--





.

. ,

1

1.

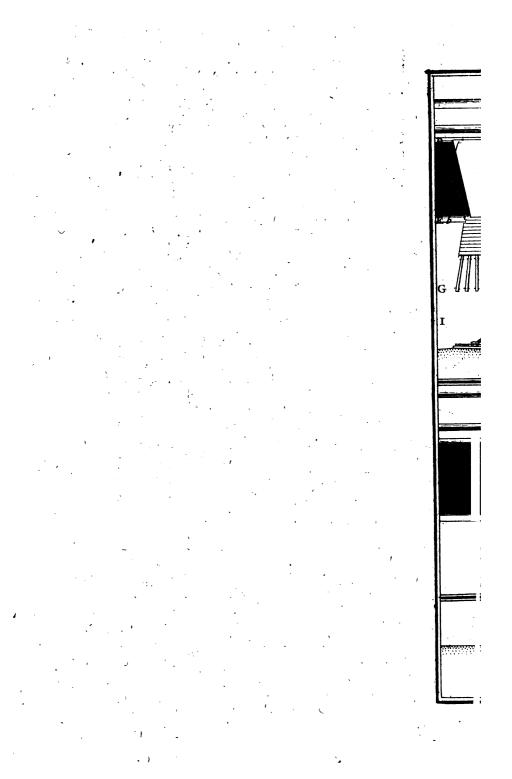
•

•

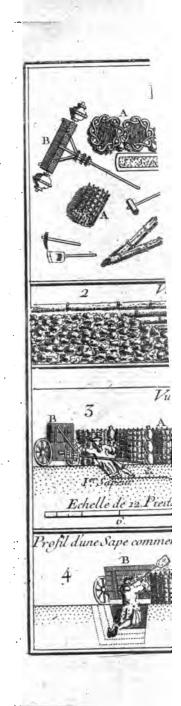
.

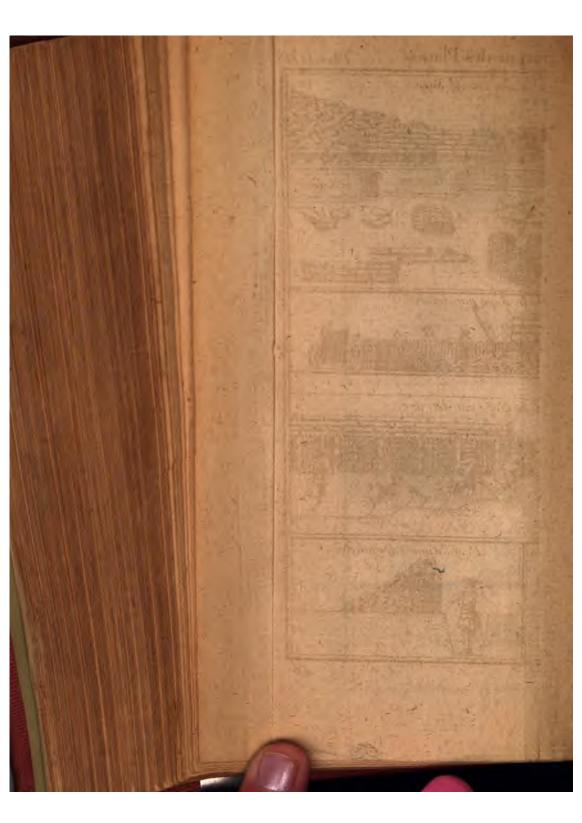
•

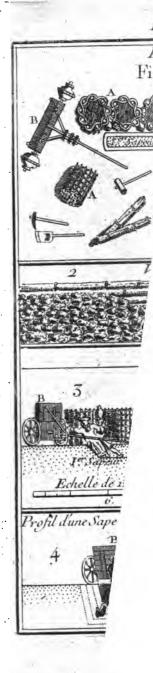








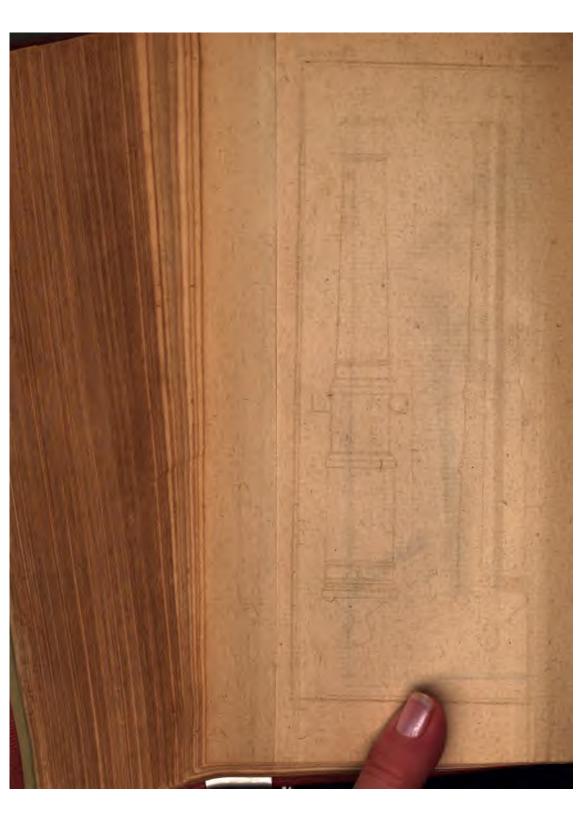


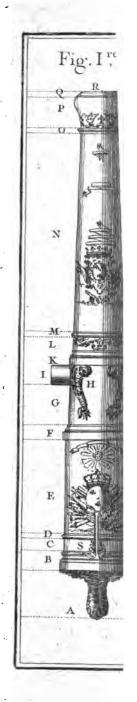




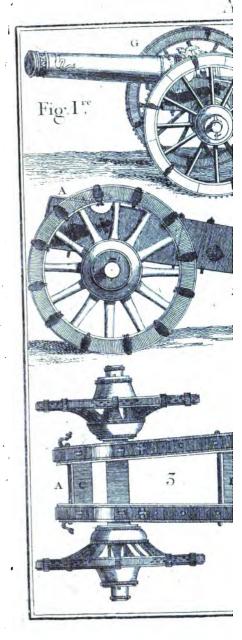


Baillieul Sculp.

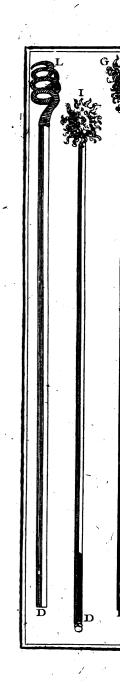




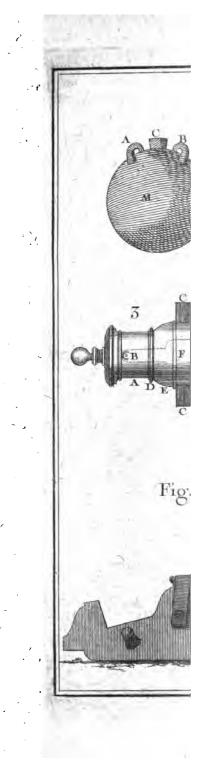




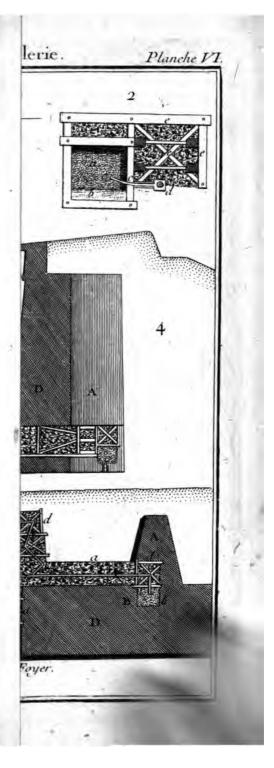


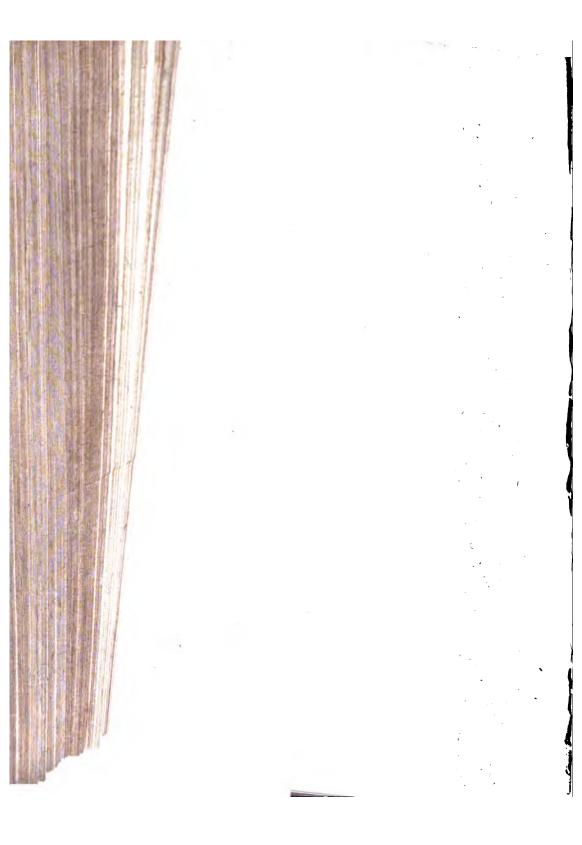


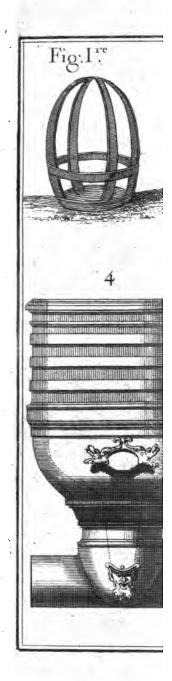


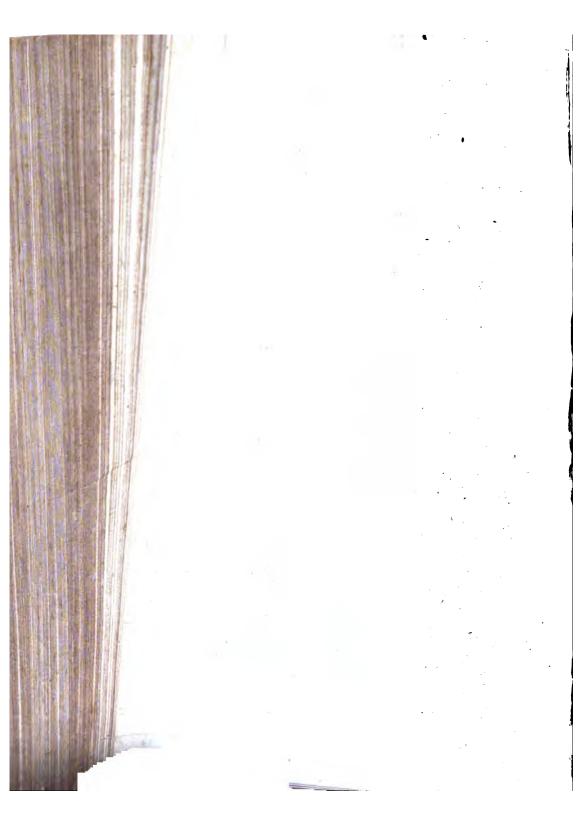


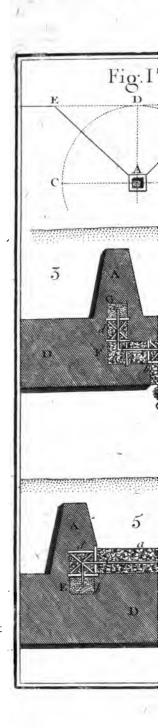




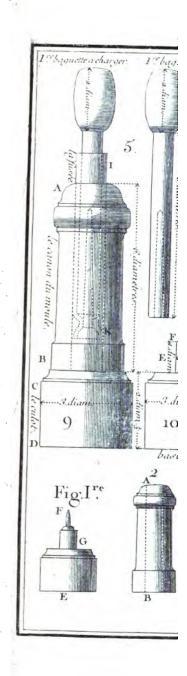




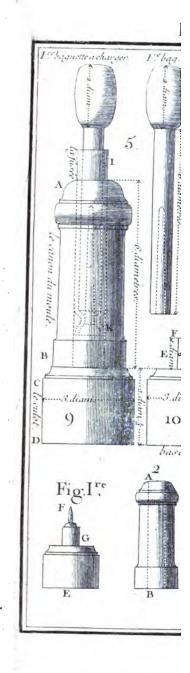


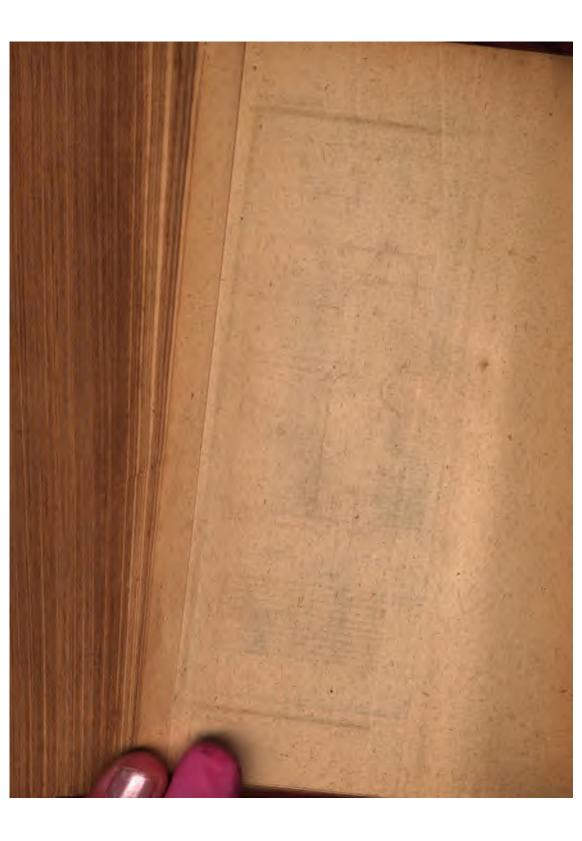


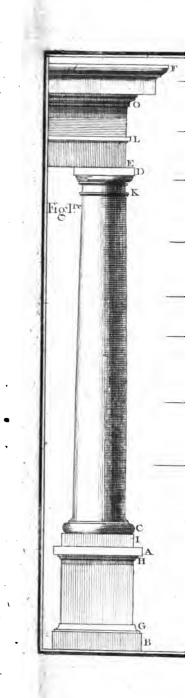




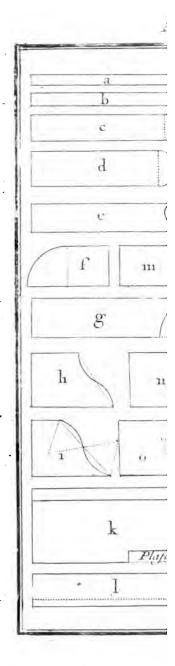








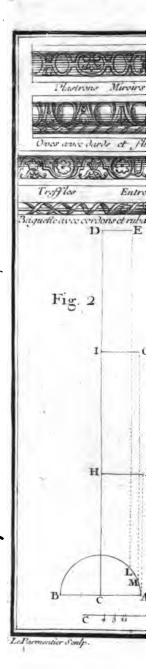


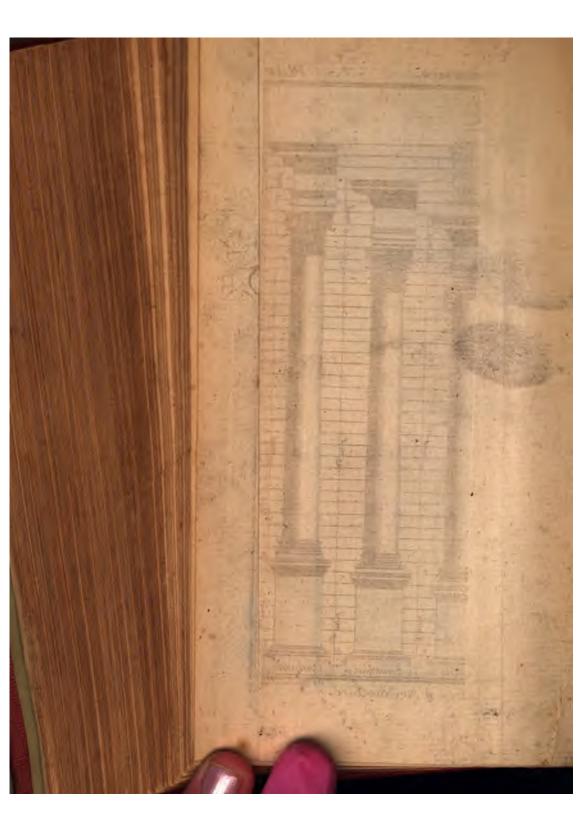


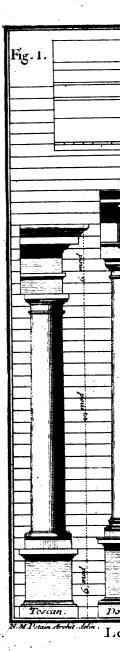
•

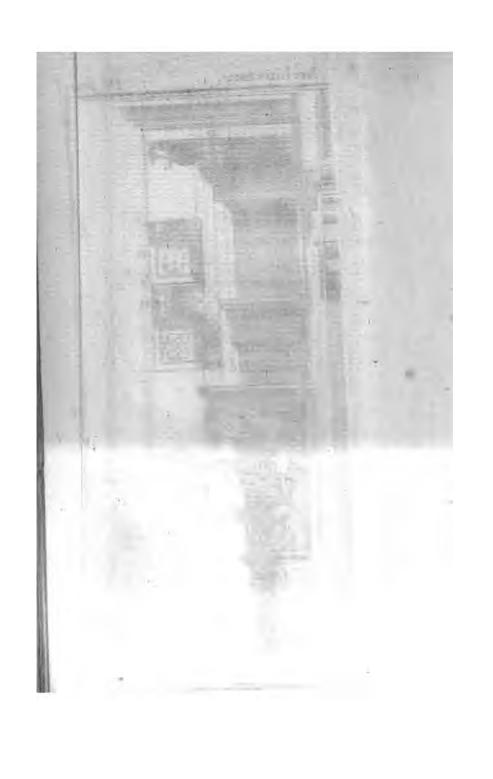
)

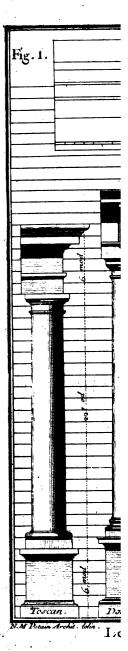




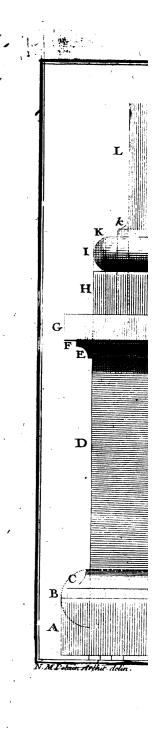


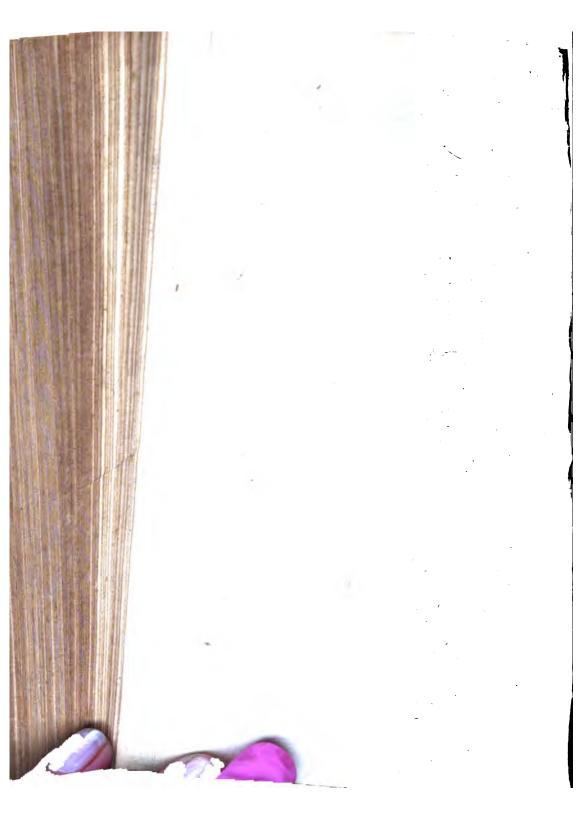


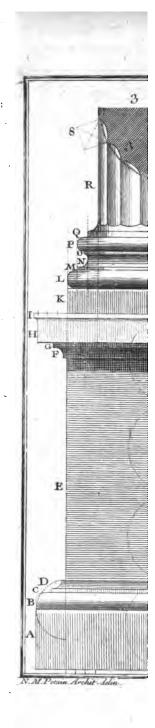


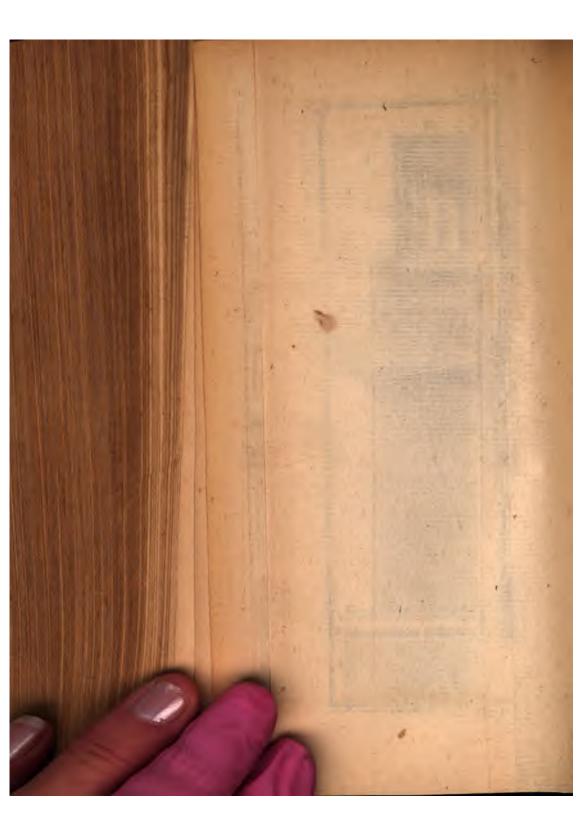


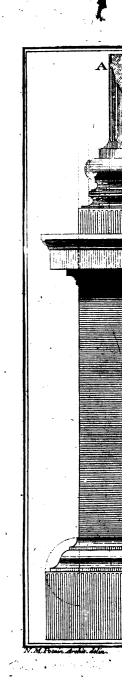








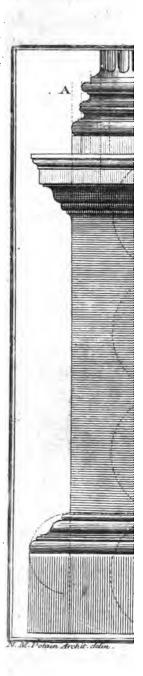




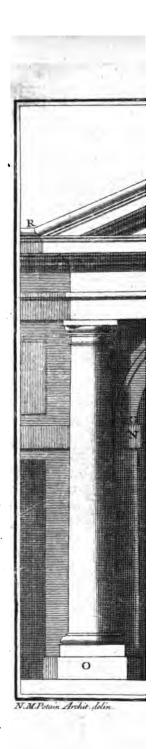




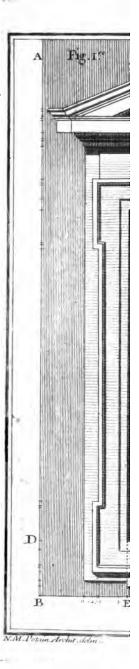




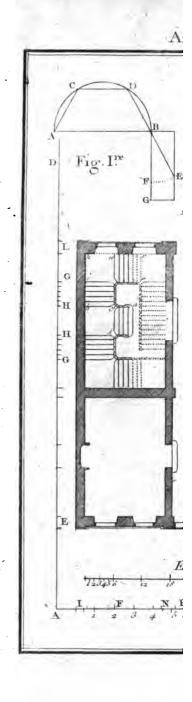




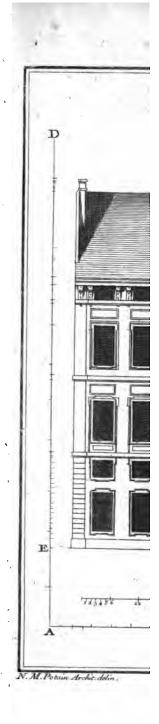






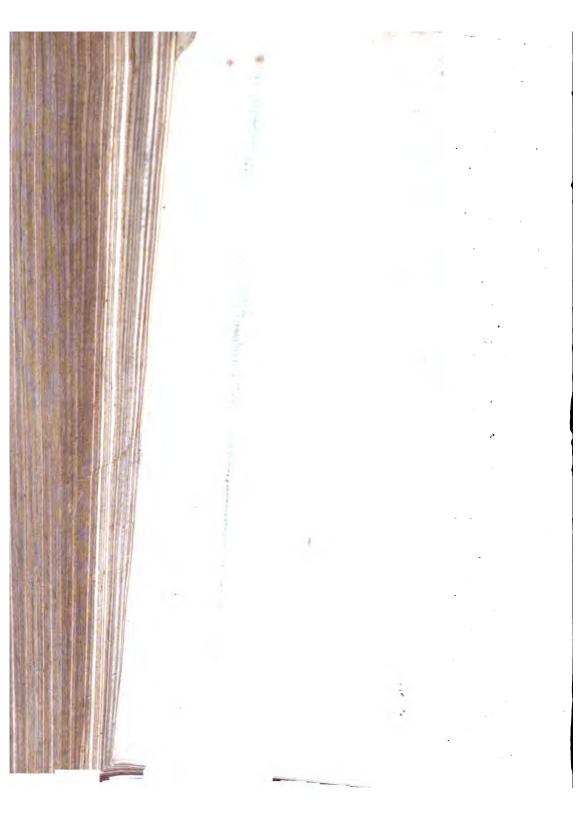


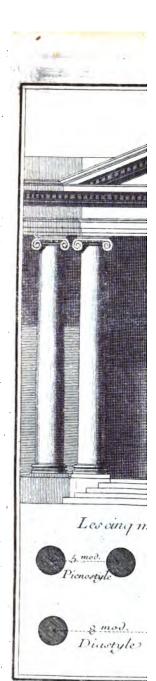












N.M. Potain Archit delin

